Aus der Chirurgischen Klinik der Universität Tübingen.
Vorstand: Prof. Dr. Usadel.

Beitrag zum Ursachenproblem der Patellarluxation

(unter besonderer Berücksichtigung der Patella alta)

Inaugural-Dissertation

zur Erlangung der Doktorwürde
der Medizin, Chirurgie und Geburtshilfe
einer Hohen Medizinischen Fakultät
der Eberhard-Karls-Universität
zu Tübingen

vorgelegt von

ERNST KROMBACH
aus Koblenz

1937

Buchdruckerei Albert Becht, Tübingen, Hirschgasse 16

Zum Druck genehmigt von der Medizinischen Fakultät der Universität Tübingen

Dekan: Prof. Dr. Usadel

Berichterstatter: Professor Dr. Usadel

R. UNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Dem Andenken meines lieben Lehrers
Professor Dr. Oertel gewidmet

RIJKSUNIV.
BIBLIOTHEEK
LEIDEN

Inhaltsverzeichnis.

	Seite
A. Vorbemerkungen	7
B. Übersicht über die bisherigen Einteilungsversuche der Patellarluxation	10
a) Congenitale Ursachen der Patellarluxation	10
b) Traumatische Ursachen der Patellarluxation	16
c) Pathologische Ursachen der Patellarluxation	18
C. Patella alta	19
a) Patella alta congenita	21
aa) Versuch einer embryologischen Begründung	21
bb) Versuch einer phylogenetischen und histologischen Begründg.	28
b) Patella alta acquisita	32
aa) Patella alta vera	33
1. Patella alta vera superior	33
2. Patella alta vera inferior	37
bb) Patella alta spuria	41
1. Patella alta spuria superior	41
2. Patella alta spuria inferior	43
D. Krankengeschichten	47
E. Pausenzeichnungen axialer Aufnahmen der Kniescheibe	59
F. Die röntgenologische Bestimmung der Patella alta und eigene Messungen	61
G. Zusammenfassung	74
H. Literaturübersicht	76

Beitrag zum Ursachenproblem der Patellarluxation

(unter besonderer Berücksichtigung der Patella alta)

A. Vorbemerkungen

Das Ursachenproblem der Patellarluxation ist in den vergangenen Jahrzehnten alles andere als klarer geworden. Der vorliegende Beitrag, der erneut die Frage aufgreift, versucht einleitend eine Ordnung der verstreuten Theorien, um dann selbst einige neue Gesichtspunkte herauszustellen.

Die Sorge um eine möglichst differenzierte Systematik der Kniescheibenverrenkungen hat viele Autoren zu einer ungerechtfertigten Ueberbewertung streng lokalisierter morphologischer Befunde im Bereiche des Kniegelenks verleitet. Eigentlich sollte schon z. B. die Alltagsweisheit, bei Schmerzen im Kreuz, in der Hüfte, im Knie nicht ein Paar ganz gewöhnliche Plattfüße zu übersehen, davor bewahren, bei irgendeiner engumschriebenen Klage oder Beschwerde im Gesamtbereich der unteren Extremität die Aufmerksamkeit starr auf ein fünfmarkstück- oder handtellergroßes Gebiet zu richten und sich mit der Feststellung mannigfacher, wenn auch oft beziehungsloser Einzelheiten zu begnügen; oft genug ohne die Möglichkeit einer sicheren Unterscheidung von post und propter hoc. Das haben schon Payr und mit ihm viele andere verurteilt: „Es ist nicht richtig, wenn man in der Ursachenlehre der Patellarluxation sich allzusehr auf einzelne Ungehörigkeiten der anatomischen Verhältnisse der Gelenkkörper oder auf gestaltliche Störungen am Streckapparat einstellt." Aehnlich Deutschländer, der betont, daß „die pathologischen Veränderungen bei Patellarluxation sich nicht nur auf das Kniegelenk beschränken, sondern sich bis hoch hinauf auf den gesamten motorischen Streckapparat an den Oberschenkeln erstrecken".

Dennoch ist zu sagen, daß nicht nur die untere Extremität in ihrer Gesamtheit ein Ganzes darstellt, dessen Aufgliederung in einzelne Teile nicht eine Individuation und absolute Verselbständigung dieser Teile bedeutet — diese Teile bleiben trotz ihrer theoretisch-analytischen Ausgliederung zu einer unentrinnbaren Funktions- und, wenn man so sagen darf, Leidensgemeinschaft zusammengefügt —, sondern auch die uns hier vor allem interessierenden und zum Kniegelenk zusammentretenden knöchernen, muskulären, sehnigen und synovialen Bestandteile stellen eine ganz besonders auffallende, straff gefügte Teilganzheit des Gesamtganzen der unteren Extremität dar. Darum muß gleich einleitend eindeutig betont werden, daß die Sucht zur Systematik in der obersten Forderung, nur in einer Zusammenhangslösung eine situationsgerechte Lösung finden zu können, ihre Schranke erkennen muß.

Es ist sicher zweckmäßig, die vollständigen von den unvollständigen Verrenkungen zu scheiden. Im ersten Fall hat die Kniescheibe mit ihrer ganzen Artikulationsfläche die Beziehungen zur Facies patellaris femoris aufgegeben. Sie ist um die halbkugelförmigen Konturen (G r a s e r) der Oberschenkelknorren herumgeglitten und hat erst auf einem Planum epicondylicum Halt gefunden. Im zweiten Fall befindet sich ein Teil der Artikulationsfläche der Kniescheibe noch gegenüber der Facies patellaris, eine weitere Verlagerung wird dagegen infolge des Gegendrucks der Ränder der Trochlea verhindert.

Es ist ebenso zweckmäßig, die Dauerzustände der Kniescheibenverrenkungen von den in Zwischenräumen erfolgenden Verrenkungen zu trennen, obgleich auch hier so wenig wie oben damit gesagt sein soll, daß nicht eine Ueberführung aus der einen in die andere Unterart während des Krankheitsgeschehens möglich sein könnte.

Selbstverständlich müssen die medialen von den lateralen Verrenkungen getrennt werden, wobei allerdings die ersteren ein außerordentlich seltenes Ereignis darstellen („idées de cabinet“ M a l g a i g n e).

Es bleiben noch die Verrenkungen mit Verdrehung (Torsion) und zwar senkrecht nach innen bzw. außen (O r s o s) oder

wagrecht nach oben und unten (Rutherford; Betocchi: 19 Fälle, meist als Einklemmungsverrenkung).

Die letzteren Unterarten der Kniescheibenverrenkung lassen allerdings nur in einem sehr uneigentlichen Sinn eine Deutung als Verrenkung zu. Wenn wir nämlich unter Verrenkung gemeinhin eine plötzliche, gewaltsame und dauernde Zusammenhangstrennung der gelenkigen Vereinigung benachbarter Knochen verstehen (K. H. Bauer), so ist bei jeglicher Form von Kniescheibenverrenkung, bei den letzterwähnten Unterarten nur in besonderem Maße, der in der Begriffsbestimmung geforderte Tatbestand sehr häufig nur unzureichend erfüllt. Das hat auch schon H. v. Meyer mitgeteilt und vor allem darauf hingewiesen, daß bei der Kniescheibenverrenkung ja gar keine Vernichtung der Mechanik des Kniegelenks stattzuhaben brauche, sondern diese gewöhnlich nur eine Hemmung oder Abänderung erfahre.

Die eigentliche Verwirrung ist aber in die Ursachenlehre der Kniescheibenverrenkung dadurch hineingetragen worden, daß man sich bemühte, drei große Gruppen von Ursachen herauszustellen: 1. congenitale, 2. traumatische und 3. pathologische Ursachen (Ewald, Karl, Lückerath, Meyer, Solieri u. v. a.) und für jede dieser Gruppen wiederum bestimmte Tatbestände verantwortlich zu machen.

Die Anwendung dieses zwar in der gesamten Lehre von den Verrenkungen gebräuchlichen Einteilungsmusters auf die Kniescheibe mußte, nicht zuletzt wegen der noch immer unabgeschlossenen Forschung über den morphologischen Wert der Kniescheibe einerseits und andererseits wegen der schon angedeuteten erschwerten Anwendungsmöglichkeit des Verrenkungsbegriffs überhaupt auf die Kniescheibe, zu vielen voreingenommenen und vorschnellen Aussagen führen. So betonen auch Hohlbaum und viele andere, daß eine reinliche Scheidung nicht möglich sei.

Wir wollen eine Auswahl der für das Zustandekommen einer Kniescheibenverrenkung angenommenen Gründe kurz betrachten.

B. Übersicht über die bisherigen Einteilungsversuche der Patellarluxationen

a) Congenitale Ursachen der Patellarluxation

Bezüglich der congenitalen Patellarluxation können wir einen erheblichen Grad von Bedeutsamkeitswechsel in den letzten hundert Jahren feststellen. Vom vollkommenen Verneinen ihrer Möglichkeit (Malgaigne 1839 und 1855, Isermeyer) über ganz vereinzelte Mitteilung von Beobachtungen unmittelbar nach der Geburt (Singer 1856, Canton 1860, Lannelongue 1880) und den ersten größeren Zusammenstellungen (Steindler 1898: 76 Fälle, Bogen 1906: 90 Fälle, Billon 1910: 107 Fälle, Karl 1921: 137 Fälle, Zanoli 1926: 165 Fälle) ist die Anerkennung der congenitalen Ursachen der Kniescheibenverrenkung heute ganz in den Vordergrund getreten. Nur noch wenige Autoren rechnen vereinzelte Fälle mit Ueberzeugung zu den traumatischen und pathologischen Verrenkungen. Und das eben deswegen, weil, abgesehen von ganz erheblichen Gewalteinwirkungen und krankhaften Vorgängen, die gewöhnlichen Gewalteinwirkungen und krankhaften Vorgänge nur mehr als Anlässe und nicht mehr als entscheidende Ursachen anerkannt werden, die nur darum zu einem — vielleicht erstmaligen — Auftreten der Kniescheibenverrenkung führen können, weil disponierende Momente leistungsmäßiger, gestaltlicher oder beider Art bereits vorliegen.

Zur Diagnose „congenitale Luxation der Patella“ ist also nicht die Feststellung ihres Vorhandenseins unmittelbar nach der Geburt nötig, sondern — und das ist sogar der weitaus häufigste Fall — auch erst im späteren Leben einwandfrei erstmalig auftretende Verrenkungen werden meist auf congenitale Momente als die wesentlichen Ursachen zurückgeführt werden müssen. Ueber diese congenitalen Momente herrscht nun allerdings keineswegs Einigkeit. Wir führen die wichtigsten in Kürze an:

Genu valgum. Genu valgum wird als Ursache angegeben von Aldibert, Mac Ewen, Graser, Hübscher, Mal-

gaigne, Streubel (Experimente an der Leiche) u. v. a. Diese Zuordnung von seitlicher Kniescheibenverrenkung und Genu valgum wird aber sofort wieder zweifelhaft; Kniescheibenverrenkungen treten nicht etwa in prozentual gehäuftem Maße bei Genua valga auf; sie sind bei ihnen fast gerade so selten wie bei Menschen mit geraden Beinen [1]). Die Hoffnung, durch Beseitigung des Genu valgum nach Osteotomie (Mac Ewen) das Wiederauftreten der Kniescheibenverrenkung zu verhindern, war in manchen Fällen trügerisch (Felsenreich, Finsterer, Pollard). So kommt es, daß manche Autoren im Genu valgum weniger Ursache als Folge der Kniescheibenverrenkung — wegen des verstärkten Außenzuges des M. Quadrizeps — sehen. Dennoch mag es zuweilen, bei Verstärkung der Valgusstellung durch statische Ueberbelastung oder rachitische Zerstörungsvorgänge als erleichterndes Moment in Frage kommen.

Kleinheit oder sonstige Formveränderungen des Condylus lat. fem. Die Ursache der Kleinheit soll vom Druck herrühren, den die Kniescheibe bei ihren Gleitbewegungen auf dem Condylus lat. ausübt. Andererseits beruhe eine flache Gleitrinne auf fehlender mechanischer Tätigkeit der Kniescheibe, die sich gewöhnlich an der Auskehlung der Gleitrinne beteilige (Bogen, Broca, Forty Frank, Nageotte-Wilbouchewitsch, Steindler, Uhde). Wiemuth denkt an eine Entwicklungshemmung, Servier und Adelmann an Entwicklungsstillstand infolge Drucks während des intrauterinen Lebens. Appel vermutet eine Abschleifung, vielleicht infolge Fruchtwassermangel (Nasse). Von einigen ist sogar vollständiges Fehlen der Oberschenkelknorren beschrieben worden (Servier, Canton). Paßl führt eine schlechte Ernährung des Gelenkkopfes an, Fleischmann spricht ganz allgemein von „zu geringer bildender Energie". (Demgegenüber bemerken Singer und Bogen ausdrücklich, daß sie immer einen normal gestalteten seitlichen Knorren vorfanden.) Weitere Autoren: Appel, Borchard, Broca, Dreesmann, Ewald,

1) Da erfahrungsgemäß die Verrenkungen gewöhnlich bei Beugung des Knies erfolgen, bei letzterer aber ein Ausgleich vorhandener Valgusstellung stattfindet, erklärt sich mühelos die mindere Bedeutung des Genu valgum für die Aetiologie der Patellarluxation.

Finsterer, Gianelli, Graser, Haudeck, Hoffmann, Hohlbaum, König, Porzig, Steindler, Suermondt, Uhde, Wiemuth, Zesas; eigener Fall 2.

Erschlaffung des Kniebandapparates. Bade spricht von grazilem Bau des ganzen Knies und besonderer Erschlaffung des Kniescheibenbandes. Weitere Autoren: Bajardi, Blencke, Claeys, Haudeck, Isermeyer, A. Mayer, Malgaigne, Siciliano, Sieber, Spitzy, Vedova.

Gestaltsveränderungen der Kniescheibe. Ungewöhnliche Kleinheit, ungewöhnliche Dicke: Hübscher, Nageotte-Wilbouchewitsch. (letztere stellen eine Häufung der ungewöhnlichen Dicke in einer Familie fest), eigene Fälle 5, und 9.

Muskelanomalien. Böhler und Gocht beschuldigen übermäßigen Außenzug der Quadrizepssehne. Aldibert und Bennet denken an eine angeborene Lähmung des M. vastus med., Böhler und Perthes fanden häufig eine gestaltliche Unterentwicklung und leistungsmäßige Schwäche des M. vastus med. Weitere Autoren: Claeys, Friedland, Ede, Cruveilhier, Hildebrand, Ludloff, Erlacher, Duchenne (Untersuchungen an der Leiche), Rutherfurd, Schultze, Sieber, Morgan, Wiemuth, Dreesmann. Buzby, Forty Frank und Graser beschuldigten zu weit nach außen gelegenen Ansatz des Kniescheibenbandes und ungewöhnliches Vorspringen der Tuberositas tibiae. Melicher führt Kontrakturen an.

Nervöse Störungen. Balnhauser und Guérin vermuten zentralnervöse Störungen bzw. Entwicklungsstörungen des Rückenmarks, die möglicherweise durch fehlerhafte Geburtshilfe hervorgerufen sein sollen. (Singer bestreitet diese Möglichkeit im Anschluß an seine Versuche am Phantom.) Kleinberg erwähnt einen Fall peripher nervöser Störung infolge Poliomyelitis anterior.

Rotationsanomalien von Femur und Tibia. Hohlbaum, Marziani, Spitzy, Zanoli fanden eine ungewöhnliche Außenrotation der Tibia und Innenrotation des Femur, Hübscher, Dreesmann u. a. dagegen eine zu geringe Einwärtsdrehung des unteren Endes des Oberschenkels. (Letzteres von

Hübscher als Stehenbleiben auf früherem Entwicklungsstadium gedeutet.) Codivilla (zit. Zanoli) spricht von erheblicher Außenrotation des unteren Femurendes mit erheblichem Vortreten des medialen Condylus (eig. Fall 10, Weiser). Diese letzteren Verdrehungstheorien haben nicht zuletzt zu der großartigen Verwirrung in der Ursachenlehre der Patellarluxation beigetragen. Die beliebigsten Verdrehungen wurden als vorhanden hingestellt, ohne daß nun auch in jedem Fall der Leser überzeugt werden kann. Die umfänglichste, aber auch sauberste diesbezügliche Theorie ist von Hohlbaum aufgestellt worden: ungewöhnliche Außenkreiselung des Unterschenkels infolge erheblichen Ueberwiegens der rotatorischen Teilkräfte der Außenroller des Kniegelenks wie M. biceps, M. tensor fasciae latae, M. vastus lateralis (bei bereits eingetretener Kreiselung). Die Theorie kann hier wegen ihrer Umständlichkeit nicht näher mitgeteilt werden.

Ruggi (zit. Zanoli) nimmt intrauterine entzündliche Vorgänge an, Zielewicz intrauterine Gewalteinwirkungen; Meyerowitz fetale Knieerkrankung; Schröder fetale Differenzierungsstörung des Gelenkknorpels; Suermondt Amniondruck; König, Schultze, Waas abnorme Lage im Uterus; Fiebach, Hoffmann, Parin, Wrede abnormen intrauterinen Druck; Finsterer Fruchtwassermangel; ererbte fehlerhafte Keimanlage wird angenommen von: Bade, Bajardi, Bastianelli, Besselhagen, Blencke, Bogen, Borchardt, Dencks, Friedländer, Janz, A. Mayer, Pauwels, Porzig, Straub, Vedova.

In allerneuester Zeit haben aber auch die modernsten der oben angeführten Theorien, die alle mehr oder weniger am Kniegelenk selbst oder seiner nächsten Umgebung einen Defekt oder „Fehler" beschuldigen, die Kniescheibenverrenkung zu verursachen, entscheidend an Bedeutung verloren. Es hat nicht an Versuchen gefehlt, eine einheitliche Ursache der Kniescheibenverrenkung gegenüber den vielerlei Einzelbeobachtungen zu finden. Frühere Schlagwörter wie „zu geringe bildende Energie" (Fleischmann), „allgemeine Grazilität" (Bade) mußten aber überhört werden; es waren berückende Behauptungen ohne einwandfreie Belege. Bauer und Göttig (1936) haben nun nach-

gewiesen, daß die scheinbar scharf umschriebene Mißbildung der Kniescheibenverrenkung sehr oft nur ein Symptom einer höchst universellen Konstitutionsanomalie ist, daß die örtliche Mißbildung der Kniescheibenverrenkung nur das Schlüsselzeichen einer ausgesprochenen Systemerkrankung darstellt, die wahrscheinlich die Gesamtheit der mesenchymalen Gewebe betrifft. Bauer und Göttig fanden bei Kranken mit Kniescheibenverrenkung eine Uebersteigerung aller normalen Bewegungsausmaße (s. eig. Fall 2) sowohl bei einfachen wie bei zusammengesetzten Bewegungen, ungewöhnliche Gelenkstellungen und Gelenkverunstaltungen: die Kniescheibenverrenkung war nur das auffälligste, schmerzhafteste und störendste Symptom.

Stammbäume. Eines der gewichtigsten Beweismittel für die erbliche Bedingtheit von Krankheiten und Mißbildungen des Menschen ist die Aufstellung von Stammbäumen. Trotz der an und für sich spärlichen Kasuistik der Kniescheibenverrenkung und der sicher nur in den wenigsten Fällen erfragten Vorfahren- und Verwandtenbeziehungen haben Bauer und Göttig 18 Stammbäume sammeln können, deren eindeutiges Ergebnis die Feststellung einer dominant vererbbaren krankhaften Anlage ist. Drei Stammbäume weisen in vier aufeinanderfolgenden Generationen Kniescheibenverrenkungen auf: Prewia, Shapley, Moore; sechs Stammbäume in drei Generationen: Bogen, Caswell, Fiebach, Spitzy, Wrede, Wutzer; dazu eine ganze Reihe über zwei Generationen: Bauer-Göttig, Bogen, Hübscher (3), Kocher, Prewitt, Schou, Servier, Wiemuth. Für die Bewertung der Stammbäume ist es wesentlich, sich daran zu erinnern, daß auch bei Vorliegen eines eigenen Erbfaktors für Kniescheibenverrenkung im Gengefüge keineswegs das Auftreten einer Kniescheibenverrenkung zwangsläufig erfolgen muß. Der äußere Anlaß, von dem wir oben sprachen, kann zeitlebens ausbleiben, ohne daß durch das tatsächliche Ausbleiben der Verrenkung die Dominanz als solche im geringsten unterbrochen wird. Wahrscheinlich ist es aber gar nicht nötig, einen eigenen Erbfaktor für die Kniescheibenverrenkung anzunehmen; es wird genügen, einen zusammengesetzten Erbfaktor für die geminderte Werthaftigkeit der vom Mesen-

chym herstammenden Gewebe anzunehmen. Eckstein hat schon früher dominanten Erbgang von allgemeiner Ueberstreckbarkeit der Gelenke nachgewiesen. Hanhart (zit. Lenz) fand bei 20 Mitgliedern eines Stammbaums eine Ueberstreckbarkeit der Finger.

Den Beweis für die congenitale Entstehung der Kniescheibenverrenkung wollen wir schließen mit der Anführung von gleichzeitig festgestellten anderen Mißbildungen im Bereich des Kniegelenks, anderer Gelenke und von Begleitmißbildungen. Die im folgenden z. T. benützten Zusammenstellungen von Bauer und Göttig konnten wir überall ergänzen.

Weitere Mißbildungen im Bereich des Kniegelenks: Adelmann: Luxation der Tibia nach hinten; kongenitale Luxation der Tibia nach innen; Knieluxation nach außen. Albert: Genu recurvatum. Bade: Bänder des gesunden Knies schlaff. Diruf: Knieverrenkung. Drachmann: angeborener Mangel des M. Quadrizeps. Erlacher: Subluxation der Tibia gegen den Femur beiderseits nach außen (s. eig. Fall 5). Friedländer: Kniegelenke überstreckbar. Haudeck: schlaffe Bänder am gesunden Knie. Janike: Kontraktur beider Kniegelenke. A. Mayer: schlaffe Bänder des Kniegelenks. Desgl. Morgan, Périat. Schönfeld: Knieverrenkung. Sieber: Subluxation der Tibia. Smith: Knieverrenkung beiderseits. Stock: Beugekrampf im Kniegelenk (3mal). Zanoli: Arthritis deformans beider Kniegelenke (s. eig. Fälle 1, 2, 8).

Weitere Mißbildungen im Bereich anderer Gelenke. Fußdeformitäten: Adelmann, Bade, Estor, Ewald, Durand, Fiebach, Friedland, Friedländer, Gianelli, Gibney, Hübscher, Janicke, Middeldorpff, Michaelis, Nasse, Ostermayer, Parin, Porzig, Philippe, Servier, Spitzy, Steindler, Stock, Singer (besonders Klump- und Plattfüße).

Hüftluxationen: Bade, Bessel, Bradford, Diruf, Friedländer (3 Fälle), Hagen, A. Mayer, Kenzie, Owen, Suermondt, Waas.

Schlaffe Gelenkbänder: Bade, Broca, Cosma, Malgaigne, Marziani, Morgan, Périat, Rosenberg, Siciliano, Stiller.

Radiusverrenkung: Dencks, Fiebach, Judet et Touchard, Servier, Sieber, Smith, Stock, Wrede.

Kyphoskoliosen: Bade, Bernacci, Blencke, Fiebach, Friedländer, Jungmann, Sieber, eig. Fall 8.

Gelenkkontrakturen: Janicke, Nasse, Schanz, Schönfeld, Stock.

Subluxation der Clavicula: Fiebach.

Schulterverrenkung: Bade, Bauer-Göttig.

Cubitus valgus: Friedländer.

Begleitmißbildungen: Verunstaltungen der Fingernägel und des Daumens: Bogen, Fiebach, Rutherfurd, Wrede.

Trichterbrust: Fiebach.

Unterentwicklung des Oberschenkels: Friedland (3mal), Godlee.

Mißbildung beider Oberarmknochen und Kontraktur des M. biceps humeri: Bousquet.

Spina bifida: Floßbach.

Fehlen der Kniegelenkszwischenscheiben und Kreuzbänder: Zanoli.

Ferner Kryptorchismus, Analatresie, Brüche.

b) Traumatische Ursachen der Patellarluxation.

Ein großer Teil der im Verlauf des Lebens im Anschluß an eine unmittelbar oder mittelbar angreifende Gewalteinwirkung entstehenden und meist gewohnheitsmäßig werdenden Kniescheibenverrenkungen muß unbeschadet der nicht zu leugnenden traumatischen Tatsachen zu den angeborenen Kniescheibenverrenkungen gerechnet werden, wie wir oben begründet haben. Viele Kranke wissen nicht einmal über ihre erste Verrenkung eindeutig Bescheid zu erteilen. Es handelt sich eben lange nicht immer um außergewöhnliche Anstrengungen und Bewegungen, sondern im Verlauf alltäglichster und geübtester Bewegungsvorgänge auf Spaziergängen, beim Ueberqueren einer Straße,

beim Schneeballwerfen (Bade), beim Hängenbleiben des Fußes tritt die Verrenkung erstmalig auf. Ein Arzt will einen Kollegen mit X-Bein nachmachen und schon liegt eine vollständige Kniescheibenverrenkung vor (Fort). Bei einer Kranken von Kapel geschah das Unglück beim ruhigen Stehen; die Kranke wartete auf eine Straßenbahn (s. eig. Fälle 6, 10, 11).

Gewöhnlich ist der Angriffspunkt bei unmittelbarer Gewalteinwirkung die — ohnedies breitere und weiter als die äußere vom Oberschenkelknorren abstehende — innere Kante der Kniescheibe. Sowohl bei gestrecktem wie bei gebeugtem Knie kann bei genügender Krafteinwirkung die Kniescheibe nach außen gedrängt werden und — allerdings nur in Beugung — dort festgehalten werden. Kapel sieht eine weitere Möglichkeit unmittelbarer Verrenkung darin, daß eine Gewalteinwirkung die Außenseite des Kniegelenkes dorsal von der Kniescheibe trifft. Oberschenkel und Schienbein werden hierdurch nach innen gepreßt, wobei dann die Kniescheibe, wenn gleichzeitig eine Beugung im Kniegelenk stattfindet, nach der Seite gleiten kann. Kapel erwähnt einen Fall von seitlicher Kniescheibenverrenkung, bei dem die Gewalteinwirkung zu einer Epiphysiolysis extr. inf. fem. geführt hatte.

Meistens zerreißt bei diesen von außen einwirkenden Gewalten der innere Kapselapparat (s. Hämarthros bei Fall 6), zuweilen gleichzeitig der Ansatz des M. vastus medialis. Bei den Versuchen von Streubel an der Leiche gelang eine Verrenkung immer nur auf Kosten der inneren Kapsel, ebenso bei Hönigschmied. Nach Gocht soll immer auch eine Drehbewegung hinzukommen (eig. Fall 3). Da die einmal zerrissenen Kapselteile in den seltensten Fällen ad integrum ausheilen werden, können sich Wiederholungen der Verrenkung sehr leicht und unter immer geringfügigeren Anlässen einstellen. Im gleichen Sinne wie zerrissene innere Bänder und Kapselteile wirken alleinige Abrisse des M. vastus medialis (Roux und Schloffer) und supracondyläre Frakturen. Müller erwähnt eine gewohnheitsmäßige Kniescheibenverrenkung nach Durchtrennung des M. vastus medialis infolge Knocheneiterung.

Einwandfrei traumatischen Ursprungs sind natürlich die Verrenkungen nach oben infolge Zerreißens des Kniescheibenbandes oder nach unten durch Zerreißung der Quadrizepssehne.

Zu einer vorsichtigen Bewertung des Anteils äußerer Einwirkungen bei „traumatischen Verrenkungen" zwingt auch die aus der Statistik der Zeitpunkte des ersten Auftretens der Verrenkungen hervorgehende Besonderheit, daß in 83 % der Fälle die erste Verrenkung zwischen dem 10. und 25. Lebensjahre erfolgte, zu einer Zeit also, in der gewöhnlich traumatische Verrenkungen äußerst selten sind (Bauer-Göttig).

c) Pathologische Ursachen der Patellarluxation.

Die Zuerkennung der obigen Diagnose für einen Fall von Kniescheibenverrenkung kann ebenfalls nur nach der schon bei den traumatischen Verrenkungen erörterten Einschränkung erfolgen. Zweifellos müssen viele Fälle der pathologischen Verrenkungen unter die congenitalen Verrenkungen eingereiht werden. Das erstmalige Auftreten der Verrenkung erfolgt bei geringfügigem oder gar überhaupt ohne besonderen Anlaß; erst recht können die Wiederholungen besonderer Anlässe ermangeln. Ein Kranker von Karl erzählte, daß die Kniescheibenverrenkung immer dann eintrete, wenn er nicht daran denke, während sie nie vorkomme, wenn er sich seines Leidens bewußt sei. Die Voraussetzungen für die Möglichkeit pathologischer Verrenkungen liegt vor allem in Kniegelenksaffektionen verschiedenster Art, die zu Gelenkveränderungen bleibender Natur geführt haben.

Die meistbeschuldigten Veränderungen sind rachitischer Herkunft (Graser, Hoffa, Jones e Lowett, Marziani, Monteggia, Phocas, Zanoli u. v. a.). Aber auch Erschlaffen des Bandapparates nach akutem oder chronischem Hydrarthros oder Hämarthros (Hydrops genu, Kniegelenksempyem, gonorrhoische, syphilitische, chronisch-rheumatische Ergüsse, Blutergelenk, Gonitis tuberculosa) können die Ursache sein (Baumes, Cooper, Gocht, Guérin, Krogius, Malgaigne, Michaelis, Rossander, Martin). Sehr häufig findet sich eine Arthrosis deformans; Zanoli betont ausdrücklich die Möglichkeit einer Verrenkung im Anschluß an Arthrosis deformans, während wir für den Regelfall annehmen

möchten, daß die Arthrosis deformans die Folge häufiger Verrenkungen ist (eig. Fall 2). Condamin (zit. Zanoli) beschreibt eine Verrenkung im Anschluß an eine Knocheneiterung im Bereich der unteren Femurepiphyse. Sehr viel einwandfreier sind einige pathologische Luxationen nach oben beschrieben, die nach Littlescher Erkrankung aufgetreten sind. Die überstandene Gliederstarre führt zuweilen zu einem umschriebenen Muskelschwund des M. vastus medialis. Meyerowitz und Ravoth (zit. Blencke) haben schon solche Verrenkungen nach oben beschrieben, die von Blencke nachträglich als Littlesche Erkrankung angesprochen worden sind. Wir kommen weiter unten noch einmal auf diese Krankheitsfolge unter Zugrundelegung der Arbeiten von Schultheß und Peltesohn zurück.

C. Patella Alta

Den eigentlichen Anstoß zu dieser Arbeit gab eine schon mehrfach erhobene Feststellung von Professor Usadel anläßlich operativen Eingreifens oder Auswertens der röntgenologischen Befunde bei Kniescheibenverrenkungen, daß die Kniescheibe nämlich höher am Oberschenkelschaft hinaufgerückt schien; zumindest jedenfalls den Eindruck erweckte, den ihr zugehörigen überknorpelten Artikulationssattel am unteren Oberschenkelende über seine obere Grenze hinaus verlassen zu haben. Es mußte der Verdacht aufsteigen, daß dieser Hochstand der Kniescheibe vielleicht ein ursächliches Moment für das leichte Herausgleiten nach außen darstellt, einfach deswegen, weil die nach oben zu sich erniedrigende und abflachende Lehne des Artikulationssattels nicht mehr imstande war, die Aufgabe einer Barriere auszuüben gegenüber dem nach außen gerichteten Andrängen der Kniescheibe.

Die Achse des Kniescheibenbandes verläuft von der Tuberositas tibiae aus nach oben innen. Das Kniescheibenband bildet demnach mit der Oberschenkelachse, in der zugleich die wesentlichen Kraftmomente des M. Quadrizeps, vor allem des Rectus femoris, wirken, einen — und zwar physiologischerweise nach außen offenen — Winkel. In dem Bestreben der

Streckermuskulatur des Oberschenkels, diesen Winkel bei jeder Kontraktion auszugleichen, d. h. ihn auf 180° zu erhöhen, müssen wir nach wie vor einen dispositionellen Faktor für die Entstehung von Kniescheibenverrenkungen nach außen erblicken (Friedland: pathologische Lateroposition des M. Quadrizeps). Es ist leicht einzusehen, daß durch das Hinzutreten eines ungewöhnlichen Hochstandes der Kniescheibe zu diesem physiologischen dispositionellen Moment das Beharrungsvermögen der Kniescheibe gegenüber seitlichen Ortsveränderungen erheblich gemindert werden muß, ja, daß sie schon auf alltägliche und geringfügige Beanspruchung, infolge des schwankenden Gleichgewichts ihrer Lage, mit einer Verrenkung antworten wird.

Die Durchsicht des Schrifttums ergab, daß zwar einige Autoren in wenigen Fällen einen gewissen Hochstand der Kniescheibe festgestellt haben, ohne ihm jedoch in der Frage der Aetiologie eine gewichtige Bedeutung beizumessen (Blencke, Buzby, Frank, Malgaigne, Marziani, Müller, Jansen, Neuhoff, Siciliano, Wiemuth).

Es muß jetzt noch etwas näher umschrieben werden, was unter „Hochstand der Kniescheibe" zu verstehen ist. Dabei ergibt sich ohne weiteres, daß dieser Hochstand nur begriffen werden kann in bezug auf das untere Oberschenkel- und obere Schienbeinende, vor deren gelenkiger Zusammenfügung die Kniescheibe in die das Gelenk überziehende Sehne des M. Quadrizeps eingelagert ist. Es ist aber für unsere Arbeit das Gegebene, sich auf eine Beziehung zum unteren Oberschenkelende zu beschränken, weil wir gerade an ihm die für die Frage der Kniescheibenverrenkung entscheidende Stelle, nämlich die Facies patellaris femoris, vorfinden. Da die Kniescheibe beim Uebergang von der Streckung zur Beugung an dieser Facies patellaris heruntergleitet und bei den äußersten Graden der Beugung fest auf den der Fossa intercondylica zugewandten überknorpelten Teilen beider Oberschenkelknorren aufgepreßt ist, ergibt sich die weitere Forderung, bei der Aussage „Hochstand der Kniescheibe" immer eine im Kniegelenk gestreckte untere Extremität anzunehmen.

Diesen Vorüberlegungen lassen wir jetzt eine Betrachtung der möglichen Gründe für einen Hochstand der Kniescheibe folgen.

Wir knüpfen hierbei an eine bereits von Murk Jansen getroffene Unterscheidung an, die er im Anschluß an die Beschreibung des von ihm erstmals in seiner Bedeutung erkannten Krankheitsbildes des „Genu impressum" gegeben hat. Er unterscheidet nämlich eine Patella alta spuria und eine Patella alta vera. Die letztere ist nach ihm gekennzeichnet durch eine absolute Verlängerung des Kniescheibenbandes, die erstere dagegen durch ein Zusammengesunkensein des Knorrengebietes des Oberschenkels („Genu impressum", Murk Jansen), sodaß auch ohne Verlängerung des Kniescheibenbandes ein relativer Hochstand der Kniescheibe vorliegt, nämlich in bezug auf die in der Begriffsbestimmung verlangte (s. o.) entscheidende Stelle der Facies patellaris. Wir werden sehen, daß sich diese von Jansen getroffenen Feststellungen weiter unterteilen lassen, mindestens bezüglich ihrer Ursachen, und daß wir weiterhin uns berechtigt glauben, eine Patella alta congenita als wohl umschreibbare Besonderheit herauszustellen.

a) Patella alta congenita.

Die Herausarbeitung des Begriffs der Patella alta congenita ist mit embryologischen, histologischen und phylogenetischen Tatbeständen zu erreichen.

aa) Versuch einer embryologischen Begründung.

Seit Pfitzners lebhaftem Versuch einer Ehrenrettung der Sesambeine des menschlichen Körpers, als deren riesenhafter Vertreter bis dahin allgemein, aber vereinzelt auch heute noch, die Kniescheibe genannt wurde, ist der Streit um den gestaltlichen Wert der Kniescheibe und ihre Unterbringung im „System" nicht mehr abgebrochen. Auftreten und Entwicklung der Sesambeine und damit auch der Kniescheibe wurden an mechanische Bedingungen geknüpft, in erster Linie an die Wirkung der Muskeln, ferner an Reiben, Scheuern und Gleiten auf knöcherner Unterlage. Aber schon Bernays (1878) nennt es mit betonter Schärfe gegen Henke eine Selbsttäuschung, mit der ausschließlichen Annahme mechanischer Bedingungen das Spiel gegen das erbliche Moment gewinnen zu wollen.

Bernays ist es auch, der als erster mit Hilfe eindeutiger Reihenuntersuchungen an Embryonen von 2,0; 3,0; 4,5 cm Größe

die tatsächlichen Verhältnisse mitteilen konnte. Ich lasse in Kürze seine Befunde folgen:

Embryo 2,0 cm Medianschnitte.

Oberschenkel, Schienbein und Wadenbein beteiligen sich in gleicher Weise an der Bildung des Kniegelenkes. Schienbein und Wadenbein standen in gleicher Höhe. Die Ausgestaltung der Schienbeinknorren war weniger deutlich gegenüber der Ausgestaltung der Oberschenkelknorren. Bei letzteren war der innere Knorren bereits deutlicher gerundet als der seitliche Knorren, entsprechend den endgültigen Verhältnissen. (Auch nach Langer ist die Form der Gelenkkörper bei Stadien von 24 mm als Grundform vorhanden.) Er schreibt dann wörtlich: „Quergestreifte Muskelfasern vermochte ich nicht allgemein zu finden, nur an wenigen Stellen erschienen die ersten stark lichtbrechenden Pünktchen und Streifchen auf ganz kurze Strecken reihenweise angeordnet.“ Von einer Kniescheibenanlage war auf diesem Stadium noch nichts zu erkennen.

Embryo 3,0 cm Medianschnitte.

„Von der vorderen Fläche des unteren Oberschenkelendes durch eine stark rot gefärbte schmale Zone (chondrogene Schicht) getrennt, liegt die noch sehr kleine herzförmige knorplige Anlage der Kniescheibe, über welche die noch ganz undeutlich angelegte Endsehne des M. Quadrizeps hinwegzieht, ohne, wie dies später der Fall ist, eine nähere Verbindung mit ihr einzugehen.“

In den soeben beschriebenen beiden Entwicklungsabschnitten kann offenbar noch nicht von aktiven Bewegungen gesprochen werden: es sind kaum fibrilläre Strukturen erkennbar; es ist noch keine Gelenkhöhle angedeutet, die angelegten Skelettstücke sind nur von einer lückenlosen Zwischenschicht umgeben, die ihrerseits keine Verschiebungen erfahren, also auch keine Abschleifungen verursachen kann.

Embryo 4,5 cm Medianschnitte.

In diesem Entwicklungsabschnitt, also etwa zu Beginn des dritten Monats, fand Bernays immer noch die Sehne des M. Quadrizeps über die Kniescheibe hinwegverlaufend, ferner fand er sämtliche Hilfseinrichtungen, Zwischenscheiben, Kreuzbänder, Seitenbänder, angelegt und, als wichtigsten Befund, die

ersten Andeutungen einer Gelenkhöhle. Und zwar fand er das erste Auseinanderweichen des Gewebes zwischen vorderer Fläche des Oberschenkels und Kniescheibe, sodaß Bernays selbst geneigt war, allererste, wenn auch sicher schwache Zuckungen des M. Quadrizeps für das eben genannte Auseinanderweichen verantwortlich zu machen. (Preyer nimmt ebenfalls an, daß fünf bis sechs Wochen alte Feten sich bereits bewegen.)

Was uns vor allem interessiert, ist die Tatsache, daß die knorplige Ausgestaltung der Kniescheibe bereits anhebt zu einer Zeit, da in keiner Weise weder von aktiven noch passiven Bewegungen die Rede sein kann. Sie ist also kein Sesambein, kein sekundär verursachtes Gebilde, sondern ihre Anlage ist im Gesamtplan der unteren Extremität sozusagen vorgemerkt. Zu ihrem Auftreten bedarf es keines Reibens und Scheuerns (s. o.), sie geschieht aus unbekannter Ursache. (Vereinzelt wird auch das angeborene vollständige Fehlen der Kniescheibe berichtet, z. B. Wuth — drei Generationen, darunter Hochtouristen und begabte Tänzer! — und Lummerzheim.)

Wenn wir aber tatsächlich die Kniescheibe sich entwickeln sehen, inmitten ungesonderten lückenlosen Gewebes, ohne daß gegebenenfalls sofort eine Berichtigung ihres ursprünglichen Ortes von seiten der benachbarten Knochenanlagen erfolgen muß oder auch nur erfolgen kann, so liegt es nahe, beim Befund einer Patella alta — und zwar einer Patella alta vera sensu strictori im Sinne von Jansen, sofern nicht eine nur scheinbare Verlängerung des Kniescheibenbandes vorliegt (s. u.) — an eine congenital bedingte „verfehlte Ortswahl der Kniescheibenanlage“ zu denken. Die Kniescheibe hat sich mehr proximal entwickelt, als es der Regel entspricht und für ihre Tätigkeit am günstigsten ist.

Die Beweisführung Pfitzners für die Sesambeine im allgemeinen und Bernays' für die Kniescheibe im besonderen, daß die Sesambeine anzusehen sind als zum Typenbauplan des Körpers gehörige Skelett-Teile, die keineswegs je wechselnden vor- oder nachgeburtlichen Einwirkungen ihre Entstehung verdanken, haben in der Folgezeit eine bemerkenswerte Bestätigung durch de Vriese gefunden.

De Vriese untersuchte 105 Knie von fünf Monate alten

Embryonen bis Erwachsenen. Sie fand ebenfalls die schon von früheren Autoren festgestellte auffallende relative Größe der fetalen Kniescheibe. Auch bei der genauen zahlenmäßigen Verarbeitung der gefundenen Größen ließ sich diese seltsame Erscheinung erhärten, indem sie bei Feten vom fünften Monat bis zur Geburt im Reifestadium einen Wachstumskoeffizienten von 3,0 gegenüber einem solchen von 2,6 bei Kniescheiben von der Geburt bis zum Erwachsenenalter feststellen konnte. Aber nicht nur die gesondert an den Kniescheiben festgestellte Wachstumsgeschwindigkeit zeigt dieses unerwartete Nachlassen, sondern ein Vergleich mit den Wachstumskurven von Oberschenkel-, Unterschenkel- und Fußknochen ergab zweifelsfrei, daß die Kniescheibe vor der Geburt verhältnismäßig am größten ist und ausgerechnet in den ersten Lebensjahren rasch an relativer Größe abnimmt, wenn die Bewegungen am lebhaftesten sind.

Diese Untersuchungsergebnisse erwähne ich nur, um die Unabhängigkeit in Anlage und erster Entwicklung der Kniescheibe und ihre relative Unbeeinflußbarkeit durch Muskelbewegungen noch einmal zu verdeutlichen. Ein Skeletteil, der seine Entstehung oder endgültige Ausgestaltung Muskelbewegungen verdankt, müßte nach der Geburt an Größe zunehmen (vgl. hierzu den Fall von Hübscher, daß nach vollständiger Zerstörung des rechten Kniegelenkes eines seiner Patienten, die mit spitzwinkliger Versteifung ausheilte, die linke Kniescheibe sich kompensatorisch zu einem geradezu gewaltigen Gebilde entwickelte).

Der gleichen Beweisführung wie de Vriese bedienen sich Jarecki und Hinds-Nielsen, wobei letztere dazu erwähnen, daß die wirklichen Sesambeine des menschlichen Körpers auf der Beugeseite gelegen sind und nicht wie die Kniescheibe auf der Streckseite einer Extremität. Sie erwähnen weiterhin, daß die Verknöcherung der eigentlichen Sesambeine etwa um das zehnte Lebensjahr einsetze, während die Verknöcherung der Kniescheibe schon im dritten bis vierten Lebensjahre sich vollendet. Die letztere Feststellung ist auch schon von Corning und Keibel-Mall erhoben worden.

Unsere Behauptung von der möglicherweise verfehlten Orts-

wahl der Kniescheibe bei ihrer ersten Anlage gewinnt eine gewisse Bestätigung durch Reihenuntersuchungen embryologischer Schnitte (25, 35, 45 mm) und an fetalen Knien (Größe der Feten: 8—25 cm) durch Zanoli. Um seine Ergebnisse deutlicher werden zu lassen, muß ich einige Tatsachen der femoropatellaren Gelenkmechanik vorausschicken.

Bei gestrecktem Bein ruht der untere Randteil der Gelenkfläche der Kniescheibe auf dem oberen Randteil der Gleitrinne des Oberschenkels. Hierbei entfernt sich die obere Hälfte der Kniescheibe recht erheblich vom Oberschenkelknochen. Bei stärkster Beugung dagegen ruht der obere Randteil der Gelenkfläche der Kniescheibe auf dem unteren Randteil der Gleitrinne des Oberschenkels H. v. Meyer, Peltesohn, Braus).

Zanoli untersuchte seine Feten in ihrer natürlichen physiologischen Beugehaltung, die bei einigen bis zu den höchsten Graden ausgeprägt war, jedenfalls einen rechten Winkel immer überschritt. Bei Feten der Größe 8—14 cm stellte er z. B. fest, daß die Kniescheibe mit ihren oberen zwei Dritteln der Gleitrinne gegenüberstand; aber auch bei allen übrigen zur Untersuchung gekommenen Fetknien erwies sich regelmäßig die Kniescheibe als weiter proximal liegend, verglichen mit ihrem Stand bei Kindern und Erwachsenen, geprüft bei gleichen Beugegraden.

Neben die Behauptung von der möglicherweise verfehlten Ortswahl der Kniescheibe in ihrer ersten Anlage tritt hiermit der Nachweis, daß die Kniescheibe normalerweise in einer höheren als ihrer physiologischen Tätigkeit entsprechenden Ebene angelegt wird und erst im Verlauf des vorgeburtlichen Lebens in ihre normale Ebene „hinunterrückt". Es kann allerdings an dieser Stelle noch nichts darüber ausgemacht werden, was dieses Hinunterrücken veranlaßt. Wahrscheinlich ist es nicht einmal ein Hinunterrücken in toto, sondern dieses wird nur vorgetäuscht durch ein an ihrem proximalen und distalen Ende verschieden starkes appositionelles Wachstum. Daß ein verstärktes Wachstum am distalen Ende stattfindet, ist sogar dadurch wahrscheinlich gemacht, daß die Längsachse der Kniescheibe in der Verlängerung der Längsachse des Knie-

scheibenbandes liegt und die Kniescheibe, streng genommen, gar nicht in die eigentliche Sehne des M. Quadrizeps eingelagert ist (Braus). Die Fasern der Quadrizepssehne greifen ja auch infolge ihrer verschiedenen Herkunft aus den drei Vasti und dem Rectus femoris selbst nicht in straffer paralleler Ordnung an der Kniescheibe an, wie dies beim Kniescheibenband der Fall ist. Die Summe der Wachstumsreize am distalen Ende der Kniescheibe wird, da es sich hier um eine verlustlose Addition handelt, somit eine größere sein gegenüber der Summe der Wachstumsreize am proximalen Ende, an der infolge der Ueberschneidungen der aus verschiedenen Richtungen angreifenden Einzelreize „Subtraktionen" vorgenommen werden müssen.

Im Zusammenhang mit diesen die Kniescheibe betreffenden entwicklungsgeschichtlichen Feststellungen verdienen einige Anmerkungen über die Entwicklung der Synovialhöhle des Kniegelenks angefügt zu werden. Bei der Betrachtung der Befunde von Bernays haben wir schon einmal darauf hingewiesen, daß bei einer Größe des Embryo von 4,5 cm erstmals ein Auseinanderweichen des Gewebes zwischen Vorderfläche des Oberschenkels und Kniescheibe stattfindet. Beginnende Zusammenziehungen des M. Quadrizeps wurden hierfür verantwortlich gemacht. Hohlbaum hat speziell für die Bursa suprapatellaris den Nachweis geführt, daß mechanische Momente wie Druck und Reibung der Quadrizepssehne als die wesentlichen Ursachen für die Entstehung anzusehen sind; nicht zuletzt auch für den Durchbruch der Bursa suprapatellaris in das Gelenk, der im allgemeinen im 6.—7. Fetalmonat stattfindet. (Recessus superior; Diverticulum subquadrizipitale.)

Der suprapatellare Recessus reicht nach Braus bei gestrecktem Knie etwa 4 cm über den oberen Kniescheibenrand hinaus; bei der Beugung wird er von der Kniescheibe mit „herunter"-genommen, da er nur locker auf dem Oberschenkel befestigt ist. Diese Verhältnisse der Gelenkhöhle des Kniegelenks und vor allem ihrer oberen Ausbuchtung sind sicher nicht ohne Bedeutung für das Auftreten mancher Kniescheibenverrenkung. Broak und Goldhamer haben bei experimentellen Einspritzungen in das Kniegelenk folgende Füllungsbesonder-

heiten festgestellt. Bei Füllung mit 20 ccm war die Füllung im Gelenkraum vor allem dadurch gekennzeichnet, daß, abgesehen von einer Ansammlung im Gelenkspalt selbst, in der Umgebung der Nadelspitze und in einem bestimmten Kapselanteil hinter den Oberschenkelknorren, sofort auch die Bursa suprapatellaris gefüllt wurde, unabhängig von der Injektionsstelle. Die schmalen Verbindungsbrücken zwischen den drei Füllungsschatten (der Nachweis wurde röntgenologisch geführt) wurden bei weiterer Füllung immer breiter, bis schließlich nur noch eine einzige Schattenmasse zu sehen war. Wurden die Füllungen nun auf 200 bis 300 ccm erhöht, so trat wiederum eine bevorzugte unverhältnismäßig starke Ausbreitung der Flüssigkeit in der oberen Ausbuchtung in Erscheinung, die sich immer weiter proximalwärts kriechend am Schaft des Oberschenkels ausbreitete.

Bei den an gewohnheitsmäßiger Kniescheibenverrenkung leidenden Kranken erfahren wir gewöhnlich bereits aus der Vorgeschichte, daß wir konstitutionell leicht reizbare Knie vor uns haben [2]).

Wir müssen annehmen, daß in solchen Knien die gewöhnlich nur wenige ccm betragende Gelenkflüssigkeit in gesteigertem Maße gebildet wird; allerdings nicht notwendig in einem solchen Maße, daß ein Tanzen der Kniescheibe festgestellt werden kann. Diese erhöhte Menge Gelenkflüssigkeit wird ausweislich der Untersuchungen von Broak und Goldhamer mit in erster Linie in die obere Ausbuchtung angesaugt. Bei Verlegung der Durchbruchsöffnung der Ausbuchtung in das Gelenk, wie sie durch entzündliche Zottenbildung, Gelenkmäuse verschiedenster Herkunft o. a. erfolgen kann, ist aber ein ausgleichendes Zurückfließen und Verteilen im gesamten Gelenkraum bei Beugung und Streckung nicht mehr möglich. Gleichzeitig läßt sich nun verstehen, wie hierdurch ein Herüberhebeln der Kniescheibe über den seitlichen Rand der Gleitrinne erleichtert wird, vor allem, je höher der Stand der Kniescheibe ist. Im gleichen Sinne spricht das seltene Auftreten von Kniescheibenverrenkungen vor

2) Sehr häufig geben die Kranken an, daß sie schon längere Zeit vor dem ersten Auftreten der Kniescheibenverrenkung an unbestimmten schmerzhaften Sensationen im Bereich des Kniegelenks gelitten hätten, an Steh- und Gehunsicherheit, vor allem beim Treppenauf- und Treppenabsteigen, an immer wiederkehrenden leichten Ergüssen (Gocht).

dem 10.—15. Lebensjahr; bis zur Geburt erstreckt sich nämlich die Gelenkhöhle nur bis zu den Oberschenkelknorren, während sie sich erst im Laufe der Entwicklung bis zur Reifezeit bis unter den M. Quadrizeps ausdehnt (Porsio). Die schon bestehenden dispositionellen Momente wie Hochstand der Kniescheibe, valgierende Tendenzen, ungewöhnliche Schwäche des M. vastus medialis usw. reichen zum Auftreten der Kniescheibenverrenkung nicht aus. Erst die Ausbreitung der oberen Ausbuchtung über die Knorren des Oberschenkels hinaus und ihre etwa im Verlauf einer übermäßigen Streckbewegung erfolgende — evtl. nur einen Augenblick dauernde pralle — Füllung beseitigt die letzte Hemmung und die Kniescheibe gleitet nach außen [3]).

bb) Versuch einer phylogenetischen und histologischen Begründung.

Wir haben nunmehr die embryologischen Tatbestände noch durch einige Bemerkungen histologischer und phylogenetischer Art zu ergänzen. Ueber den morphologischen Wert der Kniescheibe bestehen im wesentlichen drei Anschauungen. Einmal soll sie ableitbar sein von Schienbein oder Wadenbein, dann wieder will man in ihr ein Sesambein erkennen und schließlich ist sie von Pfitzner und de Vriese in den Rang eines selbständigen Skelettstückes erhoben worden. de Vriese nimmt im Bereich des Unterschenkels drei nebeneinanderliegende primitive Skelettelemente an. Von diesen haben das mediale und laterale ihre Existenz wahren können, während das dritte, das Intermedium cruris, einer fortschreitenden Rückbildung verfallen ist. Wir

3) Zu den angeführten „reizbaren" Knien gehören vor allem auch das „Hochland-" (Bircher) und „Bergsteiger"knie (Andreesen). Es existieren meines Wissens aber keine Aufstellungen darüber, ob unter Bergarbeitern oder Hochgebirgsbewohnern eine Häufung von Kniescheibenverrenkungen neben den bei ihnen vornehmlich beschriebenen Veränderungen an den Zwischenscheiben (Lockerungen und Subluxationen) und Kapselapparaten (Erschlaffungen) festgestellt werden kann. Bircher nimmt an, daß Reichtum oder Armut an Gelenkinnenhaut verantwortlich ist für die Stärke der Reaktionen bei mehr oder weniger heftigen Gelenkverletzungen. Payr, der wohl am erschöpfendsten über die personale Konstitutionspathologie gearbeitet hat, benennt das Gleiche als „trocken-adhäsiven" und „feucht-hydropischen" Typus. Vor allem die letzteren gehören zu den Gelenkschwächlingen mit der „abnormal mobilitiy" der Engländer.

finden von ihm heute nur noch seine beiden äußersten Enden: den proximalen Endteil als Kniescheibe, den distalen Endteil als Os trigonum Bardeleben, d. h. den lateralen Höckern des Prozessus posterior tali (vgl. oben die von der Geburt an festzustellende sinkende Wachstumskurve der Kniescheibe, die ebenfalls für den regressiven Charakter der in diesem Falle menschlichen Kniescheibe spricht). Es sollen keine näheren Beziehungen zu übrigen Skeletteilen bestanden haben, vor allem nicht zur Gestalt der Fossa patellaris, zu Schienbein oder Wadenbein; wohl aber Größenbeziehungen zwischen Kniescheibe und Astragalus: je größer der eine, um so größer auch die andere.

Ebensowenig wie de Vriese glaubt Nauck an ursprüngliche Beziehungen zwischen der Ausbildung der Kniescheibe und dem unterschiedlichen lokomotorischen Verhalten in der Tierreihe. Abgesehen davon, daß aber schon de Vriese den Hinweis nicht unterlassen konnte, daß innerhalb größerer systematischer Gruppen die Ausbildung der Kniescheibe erheblichen Schwankungen unterliege, ja sogar ganz fehlen könne wie bei einigen Marsupialiern, hat Nauck mit histologischen Mitteln versucht, durch Untersuchungen an Vertretern der verschiedensten Tierklassen neues Licht auf die Anfänge der Kniescheibenentwicklung zu werfen. Im besonderen Sinn ergibt sich aber vielleicht von hier aus wiederum ein Hinweis, wie ein Hochstand der Kniescheibe zustande kommen kann. Aus der umfänglichen Untersuchung Naucks seien nur drei Beispiele herausgegriffen, an denen sich seine Befunde erläutern lassen.

Rana hat keine Kniescheibe. Die Verlaufsrichtung der Fasern des M. Quadrizeps ist streng parallel. Der Ansatz am Schienbein erfolgt in breiter Fläche.

Phascolarctos cinereus hat eine sehnig-blasige Kniescheibe oder besser „Patelloid". Die Verlaufsrichtung der Fasern des M. Quadrizeps ist nicht mehr so streng parallel, aber immerhin sind die von den einzelnen Anteilen des M. Quadrizeps eingeschlossenen Winkel ganz außerordentlich spitz. Der Ansatz am Schienbein ist immer noch sehr breit.

Beim Menschen haben wir eine knorplig-präformierte, knöcherne Kniescheibe. Die Verlaufsrichtungen der einzelnen

Anteile der Quadrizepsmuskulatur unterscheiden sich recht erheblich, ja die Winkel werden bei Teilen des M. Vastus medialis — bezogen auf die Wirkungsachse des M. Rectus femoris — fast zu Rechten.

Eine Kniescheibe entwickelt sich also nur dort, wo die einzelnen Quadrizepsanteile aufeinander zulaufend Verflechtungen und Ueberkreuzungen eingehen. Nauck sagt, daß, formal gesehen, die Vorstufe der Kniescheibe in einer Sehnenverdichtung erblickt werden muß. Im Beginn führt dieser Vorgang noch nicht zu einer hyalinknorpligen Kniescheibe, sondern nur zu ineinandergeflochtenen Sehnenbündeln, zwischen denen blasige Zellelemente liegen, letztere wahrscheinlich zum Auffangen des Seitendrucks, der beim Zug an den Sehnen von letzteren ausgeht. Ganz ähnlich aufgebaute Patelloide sind schon von Pfitzner u. a. als sogen. Nebenpatellen oberhalb der eigentlichen knöchernen Patella als „Patella superior bei Nagern und Raubtieren" beschrieben worden[4]).

Es ist leicht einzusehen, daß die schienbeinwärts gerichtete Konvergenz der einzelnen Quadrizepsanteile sich steigern muß bei einer Vergrößerung des Gesamtquerschnitts der Oberschenkelstrecker. Es müssen sich Beziehungen aufweisen lassen zwischen zartem, schmalem Extremitätenbau und nur mangelhaft ausgesprochenem Streben zur Kniescheibenbildung einerseits und massigem, gedrungenem Extremitätenbau und ausgesprochenem Streben zur Kniescheibenbildung andererseits. So hat z. B. Korotajewa eine gewisse Abhängigkeit zwischen der Größe der Kniescheibe und der Geschwindigkeit des Laufes verschiedener Tiere festgestellt. Bei fliegenden Vögeln fand sie eine nur schwach entwickelte, bei laufenden und schwimmenden Vögeln dagegen eine verhältnismäßig größere Kniescheibe. Der schnellaufende Strauß besaß gar zwei Kniescheiben, Rehbock, Antilopen und Renntiere besaßen ebenfalls eine gut entwickelte

4) Schaffner rechnet die Sesambeine zum chondroiden Stützgewebe. Er hat ganz ähnlich wie Nauck bei den Patelloiden, in Sesamknoten des M. Flexor hallucis brevis dem Aussehen nach fast hyaline, nur schwach vakuolisierte Zellen gefunden; diese waren noch vielfach in Reihen geordnet, was ihm auf ihr Hervorgehen aus sehnigen Anlagen schließen läßt; eine Ausbildung von Zellhöfen und einer diese trennenden interterritorialen Substanz war nicht nachweisbar.

Kniescheibe, ja sogar im Vergleich zwischen Renn- und Lastpferden glaubt die Autorin dieselben Beziehungen gefunden zu haben.

Um auf die Befunde von Nauck zurückzukommen, so haben sie es erneut wahrscheinlich gemacht, daß die Entwicklung der Kniescheibe nur in strengster Abhängigkeit vor sich geht. Allerdings nicht, was seit Pfitzner als widerlegt gelten kann, in Abhängigkeit von mechanischem Druck und Reibung, sondern die Oberschenkelstrecker selbst mit den aufeinander zustrebenden Verlaufsrichtungen der Muskelbündel ihrer verschiedenen Anteile „verursachen" die Anlage und Ausgestaltung der Kniescheibe. Die Ebene, auf der im Gang der Ontogenese die oben besprochenen „Sehnenverdichtungen" stattfinden, wird demnach von der Lage der Scheitelpunkte der Winkel bestimmt, in denen sich als den Schenkeln dieser Winkel die aufeinander zustrebenden Anteile der Quadrizepsmuskulatur schneiden. Daraus ergibt sich aber weiterhin, daß mit steigender Konvergenz auch die Gesamtheit der Scheitelpunkte weiter hinaufrückt und damit schließlich auch die endgültige Ausgestaltung der Kniescheibe — ihre Verknöcherung — an höhergelegener Stelle erfolgen muß. Es wäre interessant festzustellen, sei es auf dem Sektionstisch, was aber kaum je möglich sein dürfte, oder im Verlauf der operativen Eingriffe zur Beseitigung der Kniescheibenverrenkungen, welche Winkelgrade (s. o.) im Falle einer hochstehenden Kniescheibe angetroffen werden.

Zum Abschluß dieses Kapitels folgen jetzt noch die uns vor allem angehenden Befunde, die Joachimsthal und Peltesohn bei Meerschweinchen, Ratten und Kaninchen erheben konnten. Bei diesen Tieren liegt nämlich in der Norm ein Hochstand der Kniescheibe vor. Bei Hunden, Katzen und Affen fanden beide dagegen eine Annäherung an die Verhältnisse beim Menschen. Als Vergleichspunkt für den Stand der Kniescheibe wählten sie ihr Verhalten zur Epiphysenlinie des Oberschenkels. Leider sind ihre Angaben unvollständig bezüglich der Verhältnisse der Kniescheibe zur Gleitrinne, über die Ausdehnung der Gleitrinne und ihre Gestalt.

Die Autoren geben an, daß bei normal hohem Stand der Kniescheibe und äußerster Beugung die Kniescheibe in toto sich

unterhalb der Verlängerung der Oberschenkelachse befindet, bei Hochstand dagegen in der Verlängerung dieser oder sogar darüber. Wir haben oben gesagt, daß eine gültige Feststellung von Hochstand nur bei Prüfung in gestreckter Haltung der Extremität möglich ist[5]). Wir können also keine Schlüsse aus diesen an und für sich interessanten Feststellungen ziehen, zumal die genannten Tiere im gewöhnlichen Leben nur ausnahmsweise — bei sehr lebhaften Bewegungen — das Kniegelenk strecken, gewöhnlich aber mit dauernder Beugung im Kniegelenk verharren und diese Haltung auch beim Gehen und Laufen nicht ändern.

b) Patella alta acquisita.

Wir haben auseinandergesetzt, in welcher Weise in der Phylogenie und in der Ontogenie als „verkürzter Rekapitulation" der ersteren ein Hochstand der Kniescheibe verursacht werden kann. Es liegt in der Natur der Sache, daß die Vermutungen, die wir ausgesprochen haben, bei allen Begründungen, die wir für sie geben konnten, nie mit absoluter Sicherheit als tatsächlich vorkommend festgestellt werden können. Wir wollen im folgenden einige Krankheitsbilder betrachten, in deren Verlauf es mehr oder weniger regelmäßig zu einem — also sekundären — Hochstand der Kniescheibe kommt (Patella alta acquisita) oder ein solcher zumindest vorgetäuscht wird. Wir erinnern uns an die von Murk Jansen getroffene Unterscheidung von Patella alta vera und Patella alta spuria. Wir behalten diese Unterscheidung bei, werden sie aber noch weiter unterteilen.

Die Ursache einer Patella alta vera kann 1. in Muskel oder Sehne des M. Quadrizeps oberhalb der Kniescheibe gelegen sein: Patella alta vera superior. Als ihr zugehöriges Krankheitsbild werden wir die Littlesche Erkrankung kennenlernen. Sie

5) Die Methode, den Grad des Hochstandes der Kniescheibe bei äußerster Beugung aus ihrem Verhalten gegenüber der Verlängerung der Oberschenkelachse zu erschließen, läßt sich übrigens gar nicht auf die Verhältnisse bei Streckung im Kniegelenk übertragen. Bei Streckung verläuft nämlich eine Gerade, die die obere und untere Spitze der Kniescheibe verbindet — Diagonale des Rhombus, als der die Kniescheibe im transversalen Röntgenbild erscheint — parallel der Achse des Oberschenkels. Eine Kreuzung der Verlängerung beider Linien, um ein Höher oder Tiefer im Stand der Kniescheibe festzustellen, ist also gar nicht möglich.

kann 2. im Kniescheibenband unterhalb der Kniescheibe gelegen sein: Patella alta vera inferior. Als ihr zugehöriges Krankheitsbild nennen wir beispielsweise die tuberkulöse Zerstörung des Kniescheibenbandes.

Die Ursache einer Patella alta spuria kann erstens im Bereich des unteren Oberschenkelendes gelegen sein: Patella alta spuria superior. Ein ihr zugehöriges Krankheitsbild ist das Genu impressum.

Sie kann zweitens im Bereich des oberen Schienbeinendes gelegen sein, speziell im Bereich der Tuberositas tibiae: Patella alta spuria inferior. Ein ihr zugehöriges Krankheitsbild ist die Osgood-Schlattersche Erkrankung.

Wir werden im folgenden jede der genannten Unterarten der Patella alta an den obigen Beispielen näher erläutern.

aa) Patella alta vera.

1. Patella alta vera superior.

Das Verhalten der Kniescheibe bei Littlescher Erkrankung — spastische Gliedstarre — ist von Peltesohn in einer eingehenden Arbeit untersucht worden. Es standen ihm 14 Littlefälle zur Untersuchung zur Verfügung. Hiervon wiesen 11 einen Hochstand der Kniescheibe auf. Bei den übrigen dreien handelt es sich einmal um ein erst drei Jahre altes Kind, ferner um zwei Fälle mit wenig oder überhaupt nicht ausgebildeten Spasmen im Bereich der Oberschenkelmuskulatur. Daraus glaubte er, folgern zu dürfen, daß bei dem dreijährigen Kind trotz vorhandener Spasmen der Oberschenkelstreckmuskulatur wegen des noch nicht lange bestehenden unaufhörlichen einseitigen Zuges ein Hochstand bislang ausgeblieben war; daß ferner in den beiden anderen Fällen wegen mangelnder oder unausgeprägter Spasmen und dafür stärker hervortretenden Lähmungen im Bereich der Oberschenkelstrecker erst recht kein Grund für nachfolgenden Hochstand der Kniescheibe vorlag. Auch Gläßner hat an 53 Littlefällen einen außerordentlichen Hochstand der Kniescheibe — wie er sagt — festgestellt mit durchweg nachweisbarer Verlängerung des Kniescheibenbandes[6]).

6) Blencke erwähnt einen Fall von beiderseitigem Hochstand der Kniescheibe ohne die geringsten Anhaltspunkte für Littlesche Erkrankung. Desgleichen Walsham.

Die gleichen Untersuchungen Peltesohns ergaben aber noch einen weiteren bemerkenswerten Befund an der Kniescheibe selbst, der bis zu gewissem Grade sogar an der isolierten Kniescheibe die nachträgliche Diagnose eines Hochstandes ermöglichen kann. Die Gelenkfläche der Kniescheibe ist in der Regel durch einen senkrechten First in eine größere äußere und eine kleinere innere Fläche unterteilt. Bei Röntgenaufnahmen in transversaler Richtung läßt sich die Umrißlinie des senkrechten Firstes nur sehr schwer gegenüber den ebenfalls ineinandergezeichneten Umrißlinien der inneren und äußeren Randteile herausdifferenzieren. Man wird nur annehmen dürfen, daß, wenn bei genau transversal verlaufendem Strahlengang die oberschenkelwärts gelegene Umrißlinie der Kniescheibe nur kaum angedeutet eine Auskehlung aufweist oder gerade gezeichnet ist oder sogar eine leichte convexe Rundung zeigt, mindestens im letzten Fall die konvexe Umrißlinie dem senkrechten First entspricht.

Peltesohn fand nun regelmäßig bei seinen Littlekranken, daß die Kniescheibe an ihrer Gelenkfläche statt des senkrechten Firstes eine ausgeprägte Aushöhlung aufwies. Es liegt nahe, diese Formveränderung als eine Folgeerscheinung des außergewöhnlichen Hochstandes anzusehen, da er sie nur in diesem Zusammenhang antraf. Ja, er fand sie sogar wieder bei den schon früher erwähnten Tiergattungen mit in der Regel hochstehender Kniescheibe. Die Kniescheibe steht so hoch, daß das Ausmaß der Gleitbewegung, die sie beim Uebergang von Beugung zu Streckung und umgekehrt auszuführen hat, nicht ausreicht, um sie bis in die Fossa intercondylica hinunterzuführen. Die Strecke ihrer Gleitbewegung beschränkt sich m. a. W. auf den nahezu ebengestalteten obersten Abschnitt der Gleitrinne und die noch weiter aufwärts gelegenen konvex gestalteten Teile der Oberschenkelvorderfläche. Es ist also nicht nur kein Anlaß zur Ausbildung einer Crista eminens gegeben, sondern ihre Ausbildung ist offensichtlich unmöglich gemacht.

Peltesohn ließ es vollkommen offen, welche Anteile der Umrißlinie der Gelenkfläche der Kniescheibe auf die Crista eminens oder ihre gegebenenfalls verkümmerte Ausbildung entfallen. Die transversalen Aufnahmen können hier auch tatsäch-

lich nur die Wahrscheinlichkeit des in Frage stehenden Tatbestandes behaupten. Neuerdings besitzen wir allerdings in der Anfertigung axialer Aufnahmen der Kniescheibe ein vorzügliches Mittel, die gesamte Umrißlinie der Gelenkfläche der Kniescheibe uns zur Anschauung zu bringen. Dieses Verfahren und seine Leistungsfähigkeit für die Beurteilung von Fällen mit Verrenkung und ganz besonders bei Hochstand, wird weiter unten besprochen werden (s. S. 64).

Uns interessiert nun vor allem die Beziehung zwischen Littlerscher Erkrankung und Kniescheibenverrenkung, gleichgültig, ob die letztere im Verlaufe des Krankheitsgeschehens — früher oder später — oder erst in der Folgezeit, nach stattgehabter Behandlung, eingetreten ist. Soweit ich im Schrifttum feststellen konnte, sind nur von Biesalski zwei solcher Fälle — ohne nähere Ausführung — erwähnt worden. Biesalski bezog die Kniescheibenverrenkung in diesen Fällen auf den zu kräftigen Zug des M. vastus lateralis und heilte sie durch Verpflanzung von 1/3 des Kniescheibenbandes auf den inneren Oberschenkelknorren.

Die Kniescheibenverrenkung scheint also bei Littlescher Erkrankung immerhin ein sehr seltenes Vorkommnis zu sein. Es ist dies auf den ersten Blick erstaunlich. Wenn wir uns aber an das gewöhnliche Bild der Beinhaltung bei Diplegia spastica erinnern, finden wir sofort die Aufklärung. Die Oberschenkel sind meist in der Hüfte etwas gebeugt und fest aneinandergepreßt, können sich sogar beim Liegen und namentlich bei Gehversuchen überkreuzen. Die Knie sind ebenfalls leicht gebeugt und die Füße befinden sich häufig in Equinus- oder Varoequinusstellung (Strümpell). Wir stellen also fest, daß die zur seitlichen Kniescheibenverrenkung veranlagende Teilursache, als die wir den bei Littlescher Erkrankung gehäuft auftretenden Hochstand der Kniescheibe gekennzeichnet haben, durch andere Aeußerungen der gleichen Krankheit wieder aufgehoben wird. Die Heftigkeit der Krämpfe in der Oberschenkelmuskulatur ist nämlich nicht in all ihren Teilen gleich erheblich, sondern bevorzugt ganz besonders die Adduktoren. Die Adduktoren stehen zwar nicht in wohlausgebildeten sehnigen Verbindungen oder Bandzusammenhängen mit der Kniescheibe oder ihrem inneren

Retinakulum, sodaß wir beim Krampf der Adduktoren ein unnehmen müßten; dennoch müssen wir die zweifellos vorhandenen Beziehungen der Adduktoren zur Fascia lata als nicht unwesentlich ansehen, um das Auftreten einer Verrenkung zu verhindern. (Die Fascia lata beteiligt sich nämlich in der Regel durch das Beisteuern tiefer Faserzüge an der Bildung des inneren (B r a u s) und äußeren Retinakulum (B l a n d u)[7]). Die Beziehungen zu den medialen Verstärkungsapparaten des Kniegelenks können aber auch durch fibröse Erstarrungen und Schrumpfungen sekundär entstanden sein. Dazu kommt dann noch, daß die Bewegungen bei Littlescher Erkrankung, soweit sie überhaupt möglich geblieben sind, nur mit ungewöhnlicher Langsamkeit vor sich gehen können, sodaß also auch das Schnelligkeitsmoment fehlt, das bei Knochenbrüchen wie Verrenkungen gleichermaßen eine gewichtige Rolle spielt.

In diesem Zusammenhang muß auch noch erwähnt werden, daß die höchste Lage der Kniescheibe nicht mit der Streckstellung des Knies als solcher erreicht ist, sondern erst bei der stärkstmöglichen Zusammenziehung der Strecker (H. v. M e y e r). Wir vermögen bekanntlich bei passiv durchgedrücktem Knie, wenn wir unseren Willen ablenken, die Streckmuskulatur des Knies so stark zu entspannen, daß sie völlig schlaff herunterhängt und das Kniescheibenband wellig verläuft. Schicken wir jetzt willkürlich Antriebe zur Zusammenziehung in die Strecker hinein, so straffen sich diese sofort, das Kniescheibenband wird stark gespannt und die Kniescheibe selbst rückt um ein Weniges nach oben. Nur durch die praktisch unveränderliche Länge des Kniescheibenbandes wird ein weiteres tatsächliches Hinaufsteigen verhindert. Ein relatives Hinaufsteigen über das durch stärkste Zusammenziehung erreichte Maß ist aber auch dann noch möglich durch Ueberstreckung des Knies (H. v. M e y e r).

Bei stärkster Streckung des Kniegelenks oder gar Ueberstreckung findet nach den genauesten Feststellungen von F i c k

---

7) Nach B l a n d u geht die Oberschenkelfascie nicht stetig in die Unterschenkelfascie über, wie es bei den entsprechenden Bildungen am Arm der Fall ist. Statt Kontinuität besteht nur Kontiguität. Zur Bildung des äußeren Retinakulum tragen bindegewebige Züge aus dem Traktus iliotibialis bei.

gleichzeitig eine Schlußrotation des Oberschenkels nach innen statt. Hierdurch wird der Kniescheibe — bei gleichzeitiger Hebung — durch die Nachinnenwendung der Gleitrinne gleichsam der Boden unter den Füßen weggezogen; der äußere Rand der Gleitrinne wird unter ihr nach innen geführt. Dieser im Schrifttum über die Kniescheibenverrenkung kaum beachtete Sachverhalt verdient sicher eine stärkere Berücksichtigung. Vor allem deswegen, weil er nicht nur bei ungewöhnlichem Hochstand der Kniescheibe, wenn auch dann in besonderem Maße, aufgefunden werden kann, sondern auch bei normalem Stand der Kniescheibe, wie deutlich geworden sein dürfte.

Wie beurteilt nun Peltesohn den Hochstand der Kniescheibe? Er vermutet, daß er ausschließlich durch Verlängerung des Kniescheibenbandes zustandekomme. Der fast unausgesetzte Zug des krampfhaft zusammengezogenen M. Quadrizeps beeinträchtige die normale Entwicklung und das normale Wachstum des Bandes. Er weist ferner darauf hin, daß ein Hochstand der Kniescheibe bisher bei keiner anderen Erkrankung der unteren Extremität festgestellt worden sei. Es geht aus den unten folgenden Feststellungen hervor, daß diese letzte Behauptung keine Gültigkeit mehr besitzt.

Wenn wir oben den Hochstand der Kniescheibe bei Litlescher Erkrankung als Patella alta vera superior bezeichnet haben, so deswegen, weil die Ursache in den krampfhaften Zusammenziehungen der Strecker oberhalb der Kniescheibe zu suchen ist. Die Verlängerung des Kniescheibenbandes ist erst eine secundäre Folge. Wir stellen demgegenüber eine Verlängerung des Kniescheibenbandes, die durch unmittelbar an ihm selber angreifende krankhafte Vorgänge verursacht ist.

2. Patella alta vera inferior.

Malgaigne spricht schon von einer Erschlaffung des Kniescheibenbandes (relâchement), deren Ursache unbekannt sei und die sich bereits in früher Jugend einstelle. Die unmittelbare Folge für das Leistungsvermögen des Kniegelenks besteht in einer allgemeinen Schwäche des Beines. Als weitere Folge beschreibt bereits Malgaigne eine Verrenkung der in die Höhe gerückten Kniescheibe. Außer dieser „angeborenen" verminderten

Zugfestigkeit des Kniescheibenbandes beschreibt er noch den Fall eines 60jährigen Kranken, bei dem seit dem 44. Lebensjahr im Anschluß an einen traumatisch entstandenen Erguß eine Erschlaffung des Bandes sich ausgebildet hatte mit gleichzeitigem Hochrücken der Kniescheibe. Siciliano beschreibt einen Fall von altem Fungus genus, bei dem der tuberkulöse Zerstörungsvorgang das Kniescheibenband erreicht und teilweise zerstört hatte, sodaß auch in diesem Fall eine Dehnung des Bandes und Hochstand der Kniescheibe folgten. Er spricht auch von einer Verrenkung der Kniescheibe. Es geht aber aus seinen Ausführungen nicht deutlich hervor, ob er das Höherrücken der Kniescheibe am Oberschenkel als solches mit diesem Namen belegt hat oder ob es sich wirklich um eine seitliche Verrenkung gehandelt hat. Wiemuth beschreibt den Fall eines 20jährigen Grenadiers, der nach äußerer Gewalteinwirkung einen serösen oder blutigen Erguß ins Kniegelenk bekam mit anschließender Verlängerung des Kniescheibenbandes auf 8 cm (nach Luschka in der Regel 4,5 cm; s. a. Snoke S. 71); in Streckstellung, ohne gewaltsame Zusammenziehung des M. Quadrizeps, stand der untere Kniescheibenrand 2 cm über dem Gelenkspalt. Der Kranke litt von dieser Zeit an an gewohnheitsmäßigen Verrenkungen der Kniescheibe.

Wir wollen kurz den Ablauf der Folgen des Hochstandes der Kniescheibe durch Dehnung und Längerstellung des Kniescheibenbandes etwas genauer behandeln. Bei den Kranken mit Diplegia spastica ist das Bein im Kniegelenk, je nach Auswahl der es überbrückenden Muskel und je nach Heftigkeit der in die beteiligten Muskel einströmenden krampfhaften Antriebe, mehr oder weniger festgestellt, gewöhnlich in leichter Beugung. Das Kniegelenk ist allseitig durch Bänder, Sehnen und Fascien (Fascia lata), ja sogar durch die unter Druck stehenden und gepreßten subcutanen und subfascialen Bindegewebsmassen geschient. Bewegungen sind kaum oder nur mit gehöriger Langsamkeit möglich.

Anders bei voraufgegangenen Dehnungen des Kniescheibenbandes durch Hydrarthros, Hämarthros, Fungus usw. Wenn in der Folge die Verlängerung des Kniescheibenbandes auch nur 1 cm beträgt, so steht die Kniescheibe bei aktiver Streckung

mit keinem Teil ihrer Gelenkfläche mehr gegenüber der Gleitrinne. Eine weitere Folge ist die Kraftminderung des M. rectus femoris, die dadurch zustande kommt, daß die Entfernung zwischen Ursprungs- und Ansatzpunkt nicht mehr durch die „natürliche" Länge des Rectus, sondern durch einen „verlängerten" Rectus überbrückt wird. Der M. vastus lateralis erhält auf diese Weise ein Uebergewicht. Verrenkungen der Kniescheibe können nun sowohl in Streckung wie Beugung erfolgen. Bei Streckung in der Weise, daß die Kniescheibe durch die Zusammenziehung der Strecker zuerst nach aufwärts (Wullstein-Küttner) oder richtiger, nämlich infolge des Uebergewichts des Vastus lateralis, nach aufwärts und seitwärts gezogen wird und beim Nachlassen des Zuges an der Außenseite des Oberschenkelknorren heruntergleitet [8]).

Bei Beugung vor allem in der Weise, daß, wenn von den Seitenbändern, die nach Wiemuth bei Streckung erschlafft und bei Beugung gespannt sind, das laterale schon in der Streckstellung durch Schrumpfung gespannt ist, bei Beugung die Kniescheibe mit Gewalt nach außen geführt werden muß [9]).

Aus der Vorgeschichte unserer Kranken erfahren wir immer wieder, daß das meist ruckartig verspürte Entgleisen der Kniescheibe meist bei einer ganz bestimmten Winkelstellung des Beines erfolgt. Manche Kranken können uns allerdings nur mit unbestimmten diesbezüglichen Angaben dienen. Jedenfalls ist es denkbar, daß die nähere Art und Weise des Vorgangs der Entgleisung im Verlauf der „Gewöhnung" wechselt. Z. B. erst-

8) Das Uebergewicht der Vasti, besonders des Vastus externus, tritt aber nicht nur in Erscheinung bei einer Kraftminderung des Rectus femoris, sondern auch normalerweise in einem bestimmten Bereich der Streckung. Nach Merkel ist die Streckung des Unterschenkels in zwei Abschnitte zerlegbar. Bis 165° arbeitet im wesentlichen der M. rectus femoris (Anfangsstreckung); die restlichen 15° werden von den Mm. vasti geleistet. Für diese Schlußstreckung (Oertel) scheinen die Hebelverhältnisse für den M. rectus femoris ungünstiger zu sein. (Bestritten von Thomson: nach ihm wirkt der M. rectus femoris auch bei der Schlußstreckung mit.)

9) Nach Corning liegen die Spannungsverhältnisse der Kniesеitenbänder nicht so einfach. Das spulrunde fibulare Band sei in Streckstellung gespannt, in Beugung vollkommen erschlafft; das fächerförmig zum Schienbein verlaufende tibiale Band sei dagegen bei jedem Grade von Beugung und bei Streckung in einigen seiner Teile gespannt. Nach Braus verdrehen sich beide Bänder bei jeder Beugung in sich.

maliges Eintreten in Streckstellung. Ursache: Hochstand der Kniescheibe, noch weiteres Hochtreten durch kraftvolle Zusammenziehung des M. Quadrizeps und Seitwärtstreten durch absolutes Ueberwiegen des M. vastus lateralis oder relatives Ueberwiegen durch Innervationsschwäche des M. vastus medialis (Kirmisson) oder teilweisen Abriß des letzteren an seinem Ansatz (Roux und Heinecke). Als Folgen des Entgleisens in Streckstellung wären zu nennen: Vergrößerung des Condylodiaphysenwinkels auf über 8—10°, Ausbildung oder Verstärkung eines Genu valgum, Ueberdehnung der inneren und Schrumpfung und bindegewebige Erstarrung (Payr) der seitlichen Teile des Kapselapparates. Diese Folgeerscheinungen sind sehr wohl geeignet, für die weiteren Rückfälle als meistverursachende Momente angeschuldigt zu werden. Die Wiederholungen setzen bei Beugung des Knies ein, sodaß der Uebergang von Verrenkung bei Streckung zu Verrenkung bei Beugung hiermit vollzogen wäre.

Eine weitere Hilfsursache für die immer leichter auftretenden Rückfälle darf nicht vergessen werden und verdient nach meinem Dafürhalten eine entscheidende Beachtung. Es sind dies die Formveränderungen, die die Kniescheibe schon nach wenigen Verrenkungen erleiden muß und die als solche schon bei den Littlekranken beschrieben wurden.

Nach Burkhardt wird die Kniescheibe bei 70° Beugung mit einer Kraft von 750 kg (15 Zentner) auf ihre Unterlage gepreßt, während die Crista eminens frei in die Fossa intercondylica hineinragt. Liegt die Kniescheibe aber nach stattgefundener Verrenkung auf dem Planum epicondylicum, so müssen die gleichen ungeheuren Kräfte auch auf die druckungewohnte Crista eminens einwirken, die infolgedessen zur Abflachung oder zum Verschwinden gebracht werden wird. Eine Kniescheibe ohne ausgebildete Crista eminens kann aber sehr viel leichter auf die Außenseite der Knorren gelangen, da gerade die Crista in vielen Fällen die letzte Bremsleiste zur Vermeidung einer Verrenkung darstellt, indem sie sich hinter der Crista supratrochlearica oder neben dem der Fossa intercondylica zugewandten Rand des äußeren Oberschenkelknorrens feststellt.

Daß die Erniedrigung oder gar die vollständige Einebnung an Stelle der Crista eminens nicht nur eine müßige Vermutung darstellt, ergibt sich zwangsläufig aus den Untersuchungen von Müller. Die Druckempfindlichkeit des hyalinen Gelenkknorpels führt schon bei unerheblicher Druckeinwirkung zu Schwund desselben. Schließlich bedeckt an Stelle der normalen Knorpelschicht nur noch eine dünne, aus faserigem Bindegewebe bestehende Gewebsschicht die knöcherne Unterlage. Bedenken wir nun, daß die Dicke des Gelenkknorpels der Kniescheibe von keinem anderen Gelenkknorpel erreicht wird, so kann uns das Verschwinden der Crista eminens nicht wundern. (Die Crista eminens kann als fast nur aus Knorpel bestehend angenommen werden.) Und zwar beruht dieses Niedrigerwerden und schließliche Verschwinden nicht auf einem passiven Weggeschliffenwerden, sondern die vitale Reaktion des Knorpels auf die ihm ungewohnte Belastung baut ihn regelrecht von innen heraus ab. Nicht ganz von der Hand zu weisen ist die Annahme von König, daß durch die Zerrungen der gefäßführenden Kapselteile infolge der seitlichen Verrenkung die Ernährung der Gelenkinnenhaut und damit des Knorpels selbst leide[10]). Bedeutungsvoller scheinen mir aber für unseren Zusammenhang die Untersuchungen von Müller, da wir die in Frage stehende Formveränderung der Kniescheibe auch bei alleinigem Hochstand der Kniescheibe ohne Verrenkung (Little) finden, wobei allein die Druckwirkungen und keine Ernährungsschwierigkeiten angenommen werden können.

Wir haben nunmehr die beiden Unterarten der Patella alta superior besprochen und fahren fort mit der Besprechung der Unterarten der Patella alta spuria.

1. Patella alta spuria.

bb) Patella alta spuria superior.

Unser Begriff der Patella alta spuria superior entspricht der von Jansen beschriebenen Patella alta spuria schlecht-

10) Die Grundsubstanz hyalinen Knorpels ist bei höheren Tieren und beim Menschen nur ausnahmsweise mit Gefäßen versorgt. Sie besitzt auch keine sonstigen ausgebildeten Saftbahnen. Die Ernährungsstoffe gelangen vielmehr durch Imbibition nach Austritt aus den Gefäßen des Perichondriums in das Innere des Knorpels (nach Szymonowicz).

hin. Kennzeichnend ist, daß bei ihr, gegenüber den oben beschriebenen Unterarten der Patella alta vera, das Kniescheibenband keineswegs verlängert ist. Es behält im Gegenteil seine natürliche Länge, ja es kann sogar, ohne daß dadurch der Begriff der Patella alta spuria superior eine Einschränkung erfahren müßte, primär oder sekundär verkürzt sein. Bei dem unserem Begriff zugehörigen Krankheitsbild des Genu impressum sind die unteren Teile des Oberschenkels verkürzt. Die Knorrenabschnitte scheinen in sich zusammengesunken und biegen derart nach hinten aus, daß der Uebergang vom hinteren Umfang der Knorren auf die Hinterfläche des Oberschenkels durch einen tiefen Einschnitt sich vollzieht (Betrachtung im transversalen Röntgenbild)[11],[12]. Die Folgen für den Stand der Kniescheibe verstehen sich von selbst: sie steht in bezug auf die Oberschenkelknorren zu hoch, sodaß wir, was den Mechanismus des femoropatellaren Gelenkes betrifft, die gleichen Verhältnisse vor uns haben wie bei einer Patella alta vera durch Verlängerung des Kniescheibenbandes.

Einer der Fälle von Genu impressum, die Jansen beschreibt, leidet auch an Kniescheibenverrenkung. Dieser Fall bietet noch insofern eine Besonderheit, als hier ein Zusammentreffen von Patella alta vera inferior und Patella alta spuria superior vorliegt, da zusätzlich zum Genu impressum noch eine Verlängerung der Kniescheibenbänder aus unbekannter Ursache vorlag (R 6,2; L 6,7 cm: sonst bei Genu impressum zwischen

---

11) Die Veränderungen, die die oberen Abschnitte der Schienbeinknorren erfahren, interessieren hier nicht, da sie keine Mitverantwortung für den relativen Hochstand der Kniescheibe tragen.

12) Die Ursache dieser Verunstaltung ist noch nicht einwandfrei erwiesen. Jansen selbst spricht unbestimmt von einer Insuffizienz der Knochensubstanz in bezug auf einwirkende Kräfte. Man könnte ferner an zu frühzeitige Belastung der Knorren denken, da beim wachsenden Knochen unaufhörlicher Druck nicht nur die Neubildung von Knochen hemmt, sondern, auch zum Abbau von schon gebildetem Knochen führt (Müller). Ferner ist an die Spondylitis posttraumatica Kümmel zu erinnern, bei der angenommen wird, daß Gewalteinwirkungen, die vielleicht ganz unbemerkt geblieben sind, zu einem Einbruch des architektonischen Wirbelkörpergefüges geführt haben. Dieser Einbruch ist im Röntgenbild — nach einem meist freien Intervall — durch Erniedrigung der Wirbelkörper und Verschmälerung der Zwischenwirbelscheiben erkennbar (M. z. Verth).

4,5 und 5,5 cm, Jansen). Unser eigener Fall 2 bietet ganz ähnliche Verhältnisse!

Insgesamt kommt dem Genu impressum, mit seinen Folgeerscheinungen von Fetteinklemmungen, Knorpelschädigungen und Kniescheibenverrenkungen, ganz besonders wegen der letzteren, eine größere Bedeutung zu, als es die sparsame Behandlung des Genu impressum im Schrifttum auf den ersten Blick erscheinen lassen mag.

2. Patella alta spuria inferior.

Wir sahen uns veranlaßt, die Patella alta spuria Jansen durch das Beiwort „superior" abzugrenzen gegenüber einer anderen „unechten" Patella alta, die durch Veränderungen im Bereich der Tuberositas tibiae hervorgerufen ist und die wir darum Patella alta spuria inferior benennen wollen. Abgesehen von vollständigen queren Zerreißungen des Kniescheibenbandes oder seinem Abriß an der Tuberositas tibiae, die natürlich beide zu einem augenblicklichen Hochstand der Kniescheibe mit vollständigem Tätigkeitsausfall des Kniegelenks führen, gibt es aber auch „harmlosere" Vorgänge an der Tuberositas tibiae, die zu bestimmten Zeiten einen locus minoris resistentiae darstellt. Zur Erläuterung dient uns eine kurze Betrachtung der Verknöcherungsverhältnisse an der Tuberositas tibiae.

Die Bildung der Tuberositas tibiae geht in der Weise vor sich (Fels, Lehmann, Palugyay, Ruckensteiner, Schlatter), daß sich etwa zwischen dem 10.—13. Lebensjahr vom vorderen Umfang der Schienbeinepiphyse ein Knochensporn, schnabel- bzw. tropfenförmig gestaltet, nach unten und etwas nach vorne entwickelt. Unabhängig von diesem Epiphysentropfen und auch ohne Beziehung zur Diaphyse des Schienbeines entwickelt sich um die gleiche Zeit — nach einigen auch später bis zum 20. Lebensjahr — an der Stelle der späteren Tuberositas tibiae und in der Fallrichtung des Epiphysentropfens ein besonderer Kern, der Kern der vorderen Schienbeinepiphyse oder besser -apophyse. Das weitere Verhalten der beiden Gebilde, des Epiphysentropfens von oben und des Apophysenkerns, der sich schon „am Ort" befindet, wird verschieden beschrieben. Die einen geben an, daß der

Apophysenkern zuerst mit dem Epiphysentropfen verschmelze und beide vereint anschließend mit der Schienbeindiaphyse; andere behaupten, daß der Apophysenkern zuerst mit der Diaphyse verschmelze und dann erst der Epiphysentropfen mit beiden. Diese Abwandlungen im Verschmelzungsvorgang der verschiedenen Anteile der Tuberositas tibiae untereinander brauchen uns aber nicht sonderlich zu interessieren. Wir mußten sie nur deswegen erwähnen, weil während eines bestimmten Zeitabschnittes im Bereich der Tuberositas tibiae drei epiphysäre Fugen vorhanden sind. Infolge verschiedenster Umstände kann der Schluß dieser Fugen monate- und jahrelang hinausgezogen werden. Ja, es kann auch sein, daß kaum verschlossene Fugen, die als solche immer noch einen locus minoris resistentiae darstellen, wieder aufgehen. In beiden Fällen sieht man auf dem Röntgenbild, daß die Kuppe des Epiphysentropfens zusammen mit dem bereits mit ihm verscholzenen Apophysenkern weit von der Diaphyse abstehen und in ausgeprägten Fällen geradezu nach oben abgebogen zu sein scheinen. Was auch immer diesem ganzen Geschehen ursprünglich zugrunde liegen mag, eine mechanische Ueberbeanspruchung des M. Quadrizeps — die als solche auch alleinige Ursache sein kann — muß diesen Abhebungsvorgang noch steigern. Der M. Quadrizeps setzt nämlich mit dem größten Teil seiner Faserzüge mittels des Kniescheibenbandes an der Vereinigungstelle von Epiphysentropfen und Apophysenkern an (Fels)[13][14].

---

13) Diese ganzen Veränderungen sind unter dem Namen Osgood-Schlattersche Erkrankung bekannt. Aber es segeln unter dieser Flagge sicher ätiologisch ganz verschiedene Dinge. Schlatter nahm im Anfang ein Trauma mit nachfolgender Absprengung an. Bergemann denkt an Traumen mit nachfolgender Störung der Verknöcherung, Ebbinghaus an Traumen mit nachfolgender Entzündung. Aber auch endokrine Störungen, Spätrachitis (Jacobsthal), Tuberkulose werden genannt. Ein Dutzend klingender Namen sind dazu im Umlauf.

14) Sutro und Pomeranz haben 106 Jugendliche mit Osgood-Schlatter röntgenologisch untersucht und dabei vor allem auf eine Verdickung des Kniescheibenbandes im Ansatzbereich hingewiesen, die sicher entzündlichen Ursprungs ist. Aehnlich weisen auch Wullstein-Küttner darauf hin, daß bei kräftigen Zusammenziehungen des M. Quadrizeps kleine Einrisse im Sehnenansatz oder Verletzungen der Knochenhaut stattfinden können. Abgesehen von geringem Druckschmerz und Bluterguß schließt sich eine geringe Wucherung der Knochenhaut an.

Aus den Bildern — s. vor allem Palugyay und Lehmann — ist ohne weiteres ersichtlich, daß die Abhebung sich weit über 45° erstrecken kann, was sicher pathognomonisch ist. Die Krankheit befällt nur Jugendliche bis etwa zum 20. Lebensjahr. Auf die Dauer bleibt aber der Schluß der Epiphysenfugen nie aus. Und dennoch können insofern ungewöhnliche Verhältnisse zurückbleiben, als die Tuberositas tibiae samt Ansatz des Kniescheibenbandes an einer etwas höher gelegenen Stelle — es ist mindestens bis zu 1 cm möglich — ihre endgültige Festigung erfährt und damit wieder eine Patella alta die Folge ist.

Die klinisch-diagnostische Bedeutung der Patella alta spuria inferior ist sicher nicht sehr erheblich. Erstens kann die röntgenologische Feststellung, daß sie auf Grund eines Osgood-Schlatter im weitesten Sinn erfolgt ist, nur in einer kurzen Zeitspanne von wenigen Monaten geschehen, die ihrerseits irgendwo zwischen 13 und 20 liegen können. Sollte aber in dieser Zeit eine Verrenkung mit schlatterpositivem Röntgenbild zur Beobachtung kommen, so sollte auch die Osgood-Schlattersche Veränderung als mögliche Mitursache in Erwägung gezogen werden. Zweitens kann nach Schluß der Epiphysenfugen kaum mehr röntgenologisch die Diagnose auf abgelaufenen Osgoos-Schlatter gestellt werden. Die Schlattersche Krankheit kommt aber sicher häufiger vor, als die immer nur vereinzelten Fälle mit typischem umschriebenem Druckschmerz, der schließlich die Kranke allein zum Arzt führt, vermuten lassen.

Als Beispiel diene der Fall 7 aus der Schlatterschen Arbeit. Ein 17jähriger junger Mann stolpert auf dem Trittbrett eines Zuges. Er gibt an, mit der oberen Schienbeinkante auf die Kante des Trittbretts geschlagen zu haben. Schmerzen, Erguß, Bewegungseinschränkung. Röntgenologisch wird die zwischen Epiphysenfortsatz und Diaphyse bestehende Spalte auf etwa 1 cm berechnet. Bei der späteren Nachuntersuchung stellte sich heraus, daß die Tuberositas tibiae des geschädigten Knies (rechts) 1 cm höher stand als links. Leider finden sich keine vergleichenden Angaben über den Höhenstand der Kniescheibe.

Interessanterweise fanden wir bei einer unserer Kranken (Fall 11) einen Hinweis für die Richtigkeit der oben theo-

retisch entwickelten Auffassung. Die Kranke litt nur linksseitig an Verrenkung der Kniescheibe. Und in der Tat entdeckten wir an der linken Tuberositas tibiae — die Kranke war 16 Jahre alt — eine Aufbiegung der noch nicht geschlossenen — oder wieder geöffneten? — Epiphysenfuge (Fig. 1), die rechts (Fig. 2) nicht vorhanden war. Die vordere Kante des Schienbeins zeigte an dieser Stelle eine etwa ½ cm betragende Lücke gegenüber rechts von etwa 1 mm (!).

Pausenzeichnung zweier Schienbeinvorderkanten.

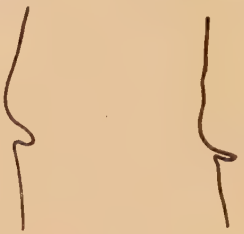


Fig. 1
Linkes Schienbein

Fig. 2
Rechtes Schienbein

D. Krankengeschichten.

Fall 1. A. E., Bauer, Mundeldingen, 22j. Aufgenommen: 12. 12. 1927; entlassen: 17. 12. 1927. Krankenblatt 2454.

Vorgeschichte:

Vor 5 Jahren angeblich Fraktur des rechten Unterschenkels mit Beteiligung des Kniegelenks. Angeblich damals operiert. Vor jetzt 2 Monaten nach Sturz auf das linke Knie zeitweilig geringe Schmerzen im Bereich des linken Kniegelenks. Wenn Patient in eine Vertiefung tritt, so schnappt im Kniegelenk etwas aus, er verliert den Halt und stürzt zu Boden.

Befund:

Riesengroßer Mann, athletisch gebaut, dement. Seine Angaben sind ungenau und unzuverlässig. Geistig stark zurückgeblieben. Akromegalie. Brust- und Bauchorgane o. B.

Lokalbefund:

Im rechten Kniegelenk sind aktive und passive Bewegungen ohne Schmerzen und in normalem Ausmaß ausführbar. Beim Handauflegen spürt man ein sandartiges Reiben und Knirschen. Wackelgelenk. Leichter Erguß. Tanzen der Patella. Linkes Kniegelenk: Konturen verstrichen, Erguß, Tanzen der Patella, nirgends druckempfindlich. Streckung aktiv bis 180°, Beugung bis 70° möglich. Bei Beugung schnappt die Patella gut vier Querfinger breit nach außen, sodaß man die Oberschenkelcondylen in ungefähr der Hälfte der Ausdehnung abtasten kann. Bei Bewegung lautes hörbares und fühlbares Reiben und Knirschen. Die Patella kann weit von ihrer Unterlage abgehoben werden. Sie läßt sich von beiden Seiten völlig umgreifen. Beim passiven Bewegen der Patellarückfläche auf ihrer Unterlage fühlt man knöcherne, zackige Unebenheiten. Keine Schmerzen. Es gelingt trotz großer Kraftanstrengung nicht, beim Beugen des linken Knies die Patella in normaler Lage zu erhalten. Rechtes Fußgelenk inkomplett versteift, totale Peronaeuslähmung, aufgetreten angeblich nach der operativen Richtigstellung der Fraktur vor 5 Jahren. Die spitzen Teile der Extremitäten sind auffallend vergrößert und plump. Hammerzehenbildung an der großen und der zweiten Zehe. Gang watschelnd, stark behindert, plump.

Röntgenbild:

Schädel, Hypophysengegend o. B.; Kniegelenk: beiderseits starke Arthrosis deformans, zahlreiche Gelenkmäuse.

Behandlung:

Operative Therapie erscheint aussichtslos; daher Entlassung des Patienten nach Anlegen einer Kniekappe.

Fall 2. F. R., Mundharmonikastimmer, Deilingen, 18j. Aufgenommen: 2. 2. 1928; entlassen: 9. 3. 1928. Krankenblatt 2921 (vorher bereits aufgenommen 1925, entlassen 26. 6. 1926).

Vorgeschichte:

(1925). Bemerkt seit 4 Jahren, daß bei Bewegungen des linken Kniegelenkes die Kniescheibe ab und zu nach außen abrutsche. Es sei 5mal

links und einmal rechts vorgekommen und jedesmal sehr schmerzhaft gewesen. Er habe die Kniescheibe jedesmal selbst in die ursprüngliche Lage zurückführen können. — Seine Mutter habe mit 50 Jahren Knochenerweichung bekommen.

Befund:

Für das Alter in der Entwicklung etwas zurückgebliebener Körper. Lungen, Herz, Abdomen o. B.

Lokalbefund:

Leichte Valgusstellung der Beine, rechts mehr als links. Beide Kniescheiben sind, links mehr als rechts, abnorm beweglich. Das Verschieben ist besonders links sehr schmerzhaft. Kein Erguß nachweisbar. Bewegungen sind uneingeschränkt beiderseits ausführbar.

Behandlung:

Operation: Prof. Perthes (Skopolamin-Aethernarkose).

Entlassungsbefund:

Es ist aktiv volle Streckung und Beugung bis ca. 80^0 möglich. Auch bei schnell ausgeführten Kniebeugen verbleiben die Kniescheiben in ihrer normalen Lage.

(1928) Nach der Entlassung ist eine Verschiebung der linken Kniescheibe nicht mehr eingetreten. Dafür verschob sich aber in der letzten Zeit mehrfach die Kniescheibe des rechten Beines. Die Verschiebungen traten plötzlich ein und waren schmerzhaft.

Befund: Allgemeinbefund unverändert.

Lokalbefund:

Das linke Bein ist in allen Gelenken freibeweglich. Die linke Kniescheibe läßt sich zwar weitgehend hin- und herschieben, kann aber nicht luxiert werden. Die Gelenke des rechten Beines sind ebenfalls freibeweglich. Nur äußerste Beugung ist schmerzhaft. Die Kniescheibe läßt sich bei gebeugtem Knie ganz nach außen über die Condylen hinwegziehen und fast herumdrehen.

Röntgenbild:

Kniescheibe scheint links etwas tief zu stehen. Der innere Condylus und Epicondylus des Femur sind verhältnismäßig stark ausgebildet. Valgusstellung geringen Grades.

Behandlung:

Operation: Prof. Kirschner (Lumbalanaesthesie); Ali Krogius.

Entlassungsbefund:

Das Bein kann im Knie bis über 90^0 gebeugt und beim Beugen gut belastet werden. Gehen wieder ohne Stock möglich. Alle übrigen Gelenke sind frei.

(1933) Poliklinische Untersuchung am 25. 4. 1933.

Der Patient gibt an, daß im November 1932 die linke Kniescheibe erneut abgerutscht sei. Er hat in beiden Knien Schmerzen und ein unsicheres Gefühl.

Röntgenbild:

Schwere Arthrosis deformans beider Kniegelenke. Eigentümliche Deformierung aller Condylen.

(1936) Wiederaufnahme am 23. 6. 1936; Entlassung 19. 9. 1936.

Der Patient mußte wiederum aufgenommen werden wegen schwerer osteomalacischer Veränderungen im Bereich der Becken- und Oberschenkelknochen mit röntgenologisch festgestellten Querfrakturen sämtlicher 4 Schambeinäste mit guter Kallusbildung. Spontanfrakturen. An der Stelle der Hüftgelenke ist das Becken eingebuchtet. Eine interferometrische Untersuchung (Chem. Fabrik Promonta, Hamburg) ergab eine Erniedrigung für Hypophysenvorder- und Hinterlappen-, Thyreoidea-, Testis-, Ovar- und Nebennierenwerte. Der Patient wird mit Kalkpräparaten, Vigantol und Phosphorlebertran, ferner mit innersekretorischen Organpräparaten behandelt. (Der Patient ist seit einem Jahr dicker geworden; die Fettsucht trägt hypophysären Charakter.) Abgesehen von noch immer erkennbaren Looserschen Umbauzonen an den früheren Stellen wird der Patient doch wesentlich gebessert entlassen. Erfolg der seinerzeit vorgenommenen Operation nach Ali Krogius im übrigen ausgezeichnet.

(1936) Eigene Nachuntersuchung am 17. 11. 1936.

Der Patient hat, abgesehen von einer Schwäche im linken Bein, die wohl auf die noch nicht ganz ausgeglichenen osteomalacishen Veränderungen bezogen werden muß, keine besonderen Beschwerden. Beim Sturz von einem Wagen im Jahre 1932 sei die linke Kniescheibe ein einziges Mal wieder herausgesprungen, aber auch von selbst wieder zurückgeglitten.

Lokalbefund:

Die linke Patella liegt etwas auf den äußeren Condylus verschoben und verkantet. Versuche, die Patella manuell zu luxieren, finden aber an narbigen Zügen unüberwindlichen Widerstand, sodaß die Luxation nicht komplett werden kann. Die rechte Kniescheibe ist zwar etwas leichter beweglich, aber auch nicht luxierbar. Streckung und Beugung sind in beiden Kniegelenken ohne Schmerzen bis zu äußersten Graden möglich.

Maße: O. Sch. (7 cm über Oberrand der Patella) r 46; l 44,5

Sehr auffallend ist eine erhebliche Ueberstreckbarkeit der Finger und Zehen in den Grund- und Interphalangealgelenken.

Röntgenbild:

Auf den bei gestreckten Beinen hergestellten sagittalen Bildern erkennt man in den Diaphysen beider Oberschenkel ausgebreitete wabige Aufhellungen, die an den Grenzen der Condylen haltmachen. Der rechte laterale Condylus — links sehr viel weniger ausgesprochen — erscheint stark atrophisch. Es hat in seinem Bereich eine erhebliche Verdichtung des Bälkchengefüges stattgefunden, das vor allem in der Achsenrichtung des Femur geordnet ist. Beide Kniescheiben stehen, wiederum rechts mehr als links, fast in ihrer ganzen Breite außerhalb des Femurschattens. (Es besteht klinisch keine Verrenkung; es hat auch keine manuelle Verlagerung stattgefunden.) Die Ränder beider Kniescheiben sehen wie angenagt aus. Auf den transversalen Bildern erkennt man das Vorliegen eines Genu impressum. An Stelle der distalen Condylenrundung sieht man eine wagerechte Begrenzung. Die Condylen erscheinen zusammengesunken, niedriger und nach hinten ausladend. Auch die Tibiacondylen erscheinen erniedrigt und dabei nach hinten abfallend.

Fall 3. E. St., Näherin, Hinterweiler, 28j. Aufgenommen: 20. 2. 1928; entlassen: 12. 3. 1928. Krankenblatt Nr. 3116.

Vorgeschichte:

Seit 6 Jahren hat Patientin Beschwerden im rechten Kniegelenk. Sie vertrat sich damals beim Apfelpflücken, als sie auf einen anderen Ast treten wollte. Sie hatte sofort starke Schmerzen im rechten Kniegelenk, die Kniescheibe sei nach außen gelagert gewesen und man habe sie gewaltsam zurückführen müssen. Das Gelenk sei damals längere Zeit geschwollen gewesen. Im Verlauf der 6 Jahre sei die Kniescheibe noch 3mal herausgesprungen. Meistens bei Drehbewegungen. Jetzt vor allem beim Treppensteigen Schmerzen Außerdem sei vor vier Wochen an der Innenseite des Gelenkes eine Schwellung aufgetreten, die sich in das Gelenk hineinschieben ließ und dabei Schmerzen verursachte. Eigentliche Einklemmungserscheinungen hat Patientin aber nicht gehabt.

Befund: Kräftige Patientin. Lunge, Herz, Abdomen o. B.

Lokalbefund:

Das rechte Kniegelenk erscheint gegen das linke nicht verändert. Freie Beweglichkeit, keine Schmerzen. Bei aufgelegter Hand bei Bewegungen leichtes Knirschen im Gelenkinnern. Bei gestrecktem Gelenk läßt sich die Kniescheibe abnorm weit nach außen verschieben, ohne daß man sie aber ganz luxieren kann. Kein Erguß nachweisbar.

		r	l
Umfangsmaße:	Oberschenkel (15 cm über Knsch.)	$53^1/_2$	55
	Kniescheibenmitte	37	$35^1/_2$
	Wade dickste Stelle	37	$37^1/_2$

Röntgenbild: Freier Gelenkkörper.

Behandlung:

Operation (Prof. Borchers) in Mischnarkose. Ali Krogius.

Bei der Entlassung sind die Bewegungen im Kniegelenk nur noch wenig behindert.

Fall 4. M. O., Weberin, Kusterdingen. 32j. Aufgenommen: 2. 11. 1928; entlassen: 22. 12. 1928. Krankenblatt Nr. 2185.

Vorgeschichte:

Vor 14 Jahren verunglückte die Patientin dadurch, daß sie mit dem rechten Fuß in ein durch Schnee verdecktes Loch trat. Sie stürzte nach vorne und verspürte bald darauf mäßig starke Schmerzen im rechten Kniegelenk. Angeblich keine Schwellung. Nach dem Unfall machte sich bei der Patientin eine ständige Unsicherheit im rechten Kniegelenk bemerkbar, sodaß sie öfter stürzte. Die Kniescheibe schnappte bei Beugung jedes Mal aus ihrem Lager. Zeitweilig sei es besser.

Befund: Mittelgroß, kräftig; Lunge, Herz, Abdomen o. B.

Lokalbefund:

An den Beinen fällt eine mäßige X-Stellung auf. Bei Knieschluß beträgt der Abstand zwischen den Malleolen 3 cm. Bei gestreckten Beinen

und schlaffer Muskulatur steht die rechte Kniescheibe um etwa 1 cm nach außen von der Mittellinie, während die linke Kniescheibe fast genau in der Mittellinie steht. Beim Beugen des Knies schnappt die rechte Kniescheibe mit hörbarem Ruck nach der Mittellinie zurück. Beim Anspannen der Muskulatur wird die Kniescheibe nach außen festgestellt, sodaß sie nur mit äußerster Kraftanstrengung in die Mittellinie zurückgebracht werden kann.

Röntgenbild:

Es zeigt die abnorme Stellung der Kniescheiben. Dicht über beiden lateralen Oberschenkelknorren, links etwas tiefer als rechts, ist ein Knochenvorsprung.

Behandlung:

Operation (Prof. Kirschner) in Aethernarkose. Ali Krogius. Gleichzeitig werden die Unebenheiten abgetragen.

Bei der Entlassung ist das Gehvermögen wieder gut. Die Beugung ist zwar noch nicht genügend, soll aber nicht erzwungen werden.

Fall 5. W. D., Hilfsarbeiter, Schorndorf, 21j. Aufgenommen: 2. 2. 1929; entlassen: 6. 2. 1929. Krankenblatt Nr. 3142.

Vorgeschichte:

Als 2jähriges Kind brachte der Patient sein rechtes Bein unter den Kinderwagen. Gipsverband und Krankenhausbehandlung. Solange er sich erinnern kann, beobachtet er, daß bei der Beugung des rechten Kniegelenks die Kniescheibe nach außen abrutscht. Er hat aber davon relativ wenig Beschwerden. Auch nicht im Beruf. Eine Operation vor 2 Jahren (in Schorndorf) brachte keine Besserung. — Im Dezember 1928 stürzte der Patient von einer Leiter und verletzte sich am rechten Knie. Kurz nach dem Sturz heftige Schmerzen. Das Gelenk war verdickt und blaurot verfärbt. Daraufhin einige Wochen wegen Arbeitsunfähigkeit im Krankenhaus. — Jetzige Beschwerden: Schmerzen in der Mitte des Kniegelenks in der Gegend der alten Operationsnarbe. Unsicherheit beim Gehen. Gefühl des Aufeinanderreibens der Knochen.

Befund: Asthenischer Typus. Lunge, Herz. Abdomen o. B.

Lokalbefund:

Das rechte Kniegelenk zeigt eine ganz andere Konfiguration als das linke. Auf der medialen Seite eine S-bogenförmige Narbe vom Payrschen Schnitt. Der mediale Condylus des Femur steht auffallend weit vor. Die Kniescheibe ist nach außen verlagert. Gelenkspalt in der Mtte des Gelenks deutlich zu fühlen. Bei Beugung weicht die Kniescheibe vollständig nach außen ab, um bei Streckung wieder in die Ausgangslage zurückzukehren. Völlige Reposition an die normale Stelle ist nicht möglich. Dennoch sind die Bewegungen des Kniegelenks nicht eingeschränkt, im Gegenteil ist die Beugung rechts im Vergleich zu links ausgedehnter möglich. Vor allem besteht eine vermehrte seitliche Beweglichkeit des rechten Gelenks. Beim Stehen leichte Valgusstellung. Standfestigkeit einzeln auf jedem Bein gut. Keine Maßunterschiede der Muskulatur. Bei Bewegungen leichtes Reiben.

Röntgenbild:

Am Gelenk selbst außer einer etwas spitzen Ausziehung der Eminentiae intercondylicae keine pathologischen Veränderungen. Geringe Subluxationsstellung des Unterschenkels. Die Kniescheibe steht neben dem äußeren Oberschenkelknorren.

Entlassung nach Verordnung einer Kniekappe.

(1936) Eigene Nachuntersuchung am 14. 11. 1936.

Patient gibt an, daß im Mai 1936 die rechte Kniescheibe entfernt worden sei (Krankenhaus Göppingen), weil die Beschwerden auf der Wanderschaft, auf die er sich nach seiner damaligen Entlassung begeben habe, immer ärger geworden seien. Die Kniescheibe sei immer wieder herausgeglitten und da die Beugefähigkeit ohnehin schon erheblich eingeschränkt gewesen sei, habe er sich ohne Bedenken mit der Herausnahme einverstanden erklärt, trotz der zwangsläufig eintretenden völligen Versteifung.

		r	l
Umfangsmaße:	Oberschenkel (29 cm unter Sp. il. a.)	37,5	46
	Unterschenkel (29 cm über Mall. int.)	32	33

Fall 6. J. Sch., Bauer, Poltringen, 20j. Aufgenommen: 20. 2. 1931; entlassen: 4. 3. 1931. Krankenblatt Nr. 653.

Vorgeschichte:

Vor drei Tagen sei dem Patienten beim Gehen auf plattem Boden die rechte Kniescheibe nach der Seite herausgeschnappt. Sie sei von selbst und gleich darauf wieder zurückgeglitten. Erhebliche Anschwellung des Gelenks und Schmerzhaftigkeit.

Befund: Großer, schlanker Mann. Herz, Lungen, Abd. o. B.

Lokalbefund:

Das rechte Kniegelenk ist auf Kindskopfgröße angeschwollen und auf Druck sehr schmerzhaft. Die Recessus sind prall gespannt. Hochgradiges Tanzen der Kniescheibe. Keine Zeichen einer gelenknahen Fraktur, kein Stauchungsschmerz, keine seitlichen Wackelbewegungen. Kein Schubladensymptom.

Behandlung:

Kramerschiene; Punktion und Ablassung von 200 ccm dickflüssigen Blutes.

Bei der Entlassung ist der Patient vollkommen beschwerdefrei.

(1936) Eigene Nachuntersuchung am 14. 12. 1936.

Die damalige einmalige Luxation hat sich nie wiederholt. Er ist vollkommen beschwerdefrei und hat keine Behinderung bei seiner Tätigkeit als Bauer und Ziegeleiarbeiter. An den Knien sind äußerlich keine pathologischen Besonderheiten feststellbar.

Röntgenbild:

Bei den axialen Bildern fällt auf, daß rechts — die damalige Luxation war nur rechts aufgetreten — die Crista eminens fast fehlt (s. die Aus-Ausführungen bei Fällen 10 und 11), links ist die Crista eminens dagegen deutlich ausgebildet.

Fall 7. K. F., Haustochter, Zainingen, 37j. Aufgenommen: 2. 6. 1931; entlassen: 21. 7. 1931. Krankenblatt Nr. 1876.

Vorgeschichte:

Die Patientin gibt an, 1922 bei der Feldarbeit auf ihr rechtes Knie gefallen zu sein. Erhebliche Schwellung und Schmerzen. Im Krankenhaus Plochingen sei ein Bruch der Kniescheibe festgestellt worden und nach 10 Tagen operiert worden. Daraufhin Beschwerdefreiheit. — Im Juni 1929 wieder bei der Feldarbeit mit rechtem Fuß in ein Loch geraten. Starke Schmerzen. Sie habe nicht mehr gehen können. Im Krankenhaus Münsingen 6 Wochen heiße Umschläge und Heißluft. Bei Gehversuchen sei die Kniescheibe immer wieder nach außen abgewichen. Februar 1930 wieder Operation am rechten Knie und 9 Wochen Krankenlager. Das Gehen habe sich gebessert, die Kniescheibe sei nicht mehr abgerutscht. — Seit Mitte 1930 wieder Zunahme der Beschwerden und erneutes Abgleiten der Kniescheibe.

Befund: Mäßigkräftige Patientin; Lungen, Herz, Abd. o. B.

Lokalbefund:

Rechtes Bein weniger kräftig als das linke. Die Muskulatur des rechten Unterschenkels etwas atrophisch. Gang rechts vorsichtig. Beim Gehen oder starken passiven Bewegungen im Kniegelenk gleitet die seitwärts nach außen stehende Patella nach innen. Beugung ist rechts bis 70° möglich, Streckung bis 180°. Unterhalb der Kniescheibe ist eine schräg von innen nach außen abwärts verlaufende, etwa 10 cm lange strichförmige Narbe zu sehen. Sie rührt von der Operation her (1930). Befestigung der Kniescheibe durch Nachinnenverlagerung des seitlichen Bandapparates).

Röntgenbild:

Außer der verlagerten Kniescheibe keine pathologischen Besonderheiten.

Behandlung:

Operation (Prof. Kirschner) Lumbalanaesthesie. Verlagerung des Ansatzes des M. Quadrizeps.

Nach Hause entlassen mit gutem funktionellem Resultat. Das Gelenk ist bis 80° selbst- und fremdtätig freibeweglich.

(1932) Nachbegutachtung von Prof. Usadel am 11. 5. 1932.

Ueber Kniegelenk wird nicht geklagt. Bisher keine erneute Luxationen aufgetreten. Habe aber eine derbe, schmerzhafte Platte in der Wade, der rechte Fuß täte ihr auch weh. Befund: Narben o. B. Beweglichkeit des Kniegelenkes ausgezeichnet. Kniescheibe weicht selbst bei äußerster Beugung nicht nach der Seite ab. Hoch oben in der Wadenmuskulatur befindet sich eine derbe Muskelschwiele, die eine Dorsalflexion des Fußes über einen rechten Winkel hinaus verhindert. Der Zustand erinnert an ischämische Muskelkontraktur.

(1936) Eigene Nachuntersuchung am 12. 11. 1936.

Es sind auch weiterhin keine Luxationen mehr aufgetreten. Nur bei anstrengendem Gehen treten nach Angabe der Patientin Schmerzen in den Kniegelenken, vor allem rechts, ein. Streckung ist beiderseits vollständig, Beugung links bis 50°; rechts bis 80° möglich. Beim Handauflegen verspürt man im linken Gelenk kein, im rechten dagegen erhebliches Krepitieren.

		r	l
Umfangsmaße:	Oberschenkel (10 cm über ob. Knschrand)	44	47
	Unterschenkel (15 cm unter ob. Knschrand)	30	33

Fall 8. P. B., Bauarbeiter, Mariatal/Rav., 34j. Aufgenommen: 22. 2. 1932; entlassen: 26. 2. 1932. Krankenblatt 667.

Vorgeschichte:

Vor 26 Jahren (mit 8 Jahren) will der Patient eine Luxation im rechten Kniegelenk gehabt haben, die sein Vater eingerenkt habe. Seit dieser Zeit liege die Kniescheibe auf der Seite. Er habe nie davon Beschwerden gehabt. Im Oktober 1931 habe er sich bei der Arbeit das rechte Bein übertreten, sodaß er nicht mehr darauf stehen konnte; ebenso sei Gehen ausgeschlossen gewesen, da das Gelenk erheblich angeschwollen sei und Schmerzen gemacht habe. — Jetzt habe er nur bei besonders ungeschickten Bewegungen einige Beschwerden: es könne dabei das Knie in Beugestellung stehenbleiben und es könne dann nur ganz vorsichtig mit der Hand wieder gestreckt werden.

Befund:

Kräftiger Mann. Lunge, Herz, Abdomen o. B. Geringe Rechtsskoliose und Lordose der Wirbelsäule in den unteren Abschnitten.

Lokalbefund:

Genu valgum beiderseits. Becken steht rechts tiefer als links. Gang hinkend und unsicher. Rechte Kniescheibe nach außen abgerutscht. Das Knie kann rechts bis 150°, links bis 180° gestreckt werden. Beugung ist rechts bis 45°, links bis 30° möglich. Malleolenabstand bei geschlossenen Oberschenkeln 13 cm.

Der rechte Oberschenkel erscheint stark atrophisch.

		r	l
Umfangsmaße:	O.Sch. (15 cm über inn. Gelenkspalt)	28	46
	Kniemitte	38	46
	Wade (dickste Stelle)	33	35
	Länge der Beine (Spin. il. — Mall. int.)	86	83

Röntgenbild:

Die rechte Kniescheibe steht auf der Außenseite des lateralen Condylus. Geringe Arthrosis deformans. Valgusstellung.

Lokalbefund:

Keine Operation.

Fall 9. O. M., Kraftfahrer, Waldhausen, 27j. Aufgenommen: 21. 3. 1935; entlassen: 6. 4. 1935. Krankenblatt Nr. 966.

Vorgeschichte:

Der Patient gibt an, daß er vor einer ½ Stunde über einen Graben gesprungen sei, wonach er sofort ein heftiges Krachen und Schmerzen im linken Kniegelenk verspürt habe. Der Unterschenkel sei im Kniegelenk um zwei Fingerbreiten nach außen verschoben und rotiert gewesen, sodaß er nicht mehr darauf habe stehen können. Auf der Ambulanz

wurde durch Zug und Gegenzug der Rohrstiefel ausgezogen, wobei unter vernehmbarem Ruck das vorher um zwei Querfingerbreiten verschobene Kniegelenk wieder zurückschnappte.

Befund:

Großer schlanker Mann. Lungen, Herz, Abdomen o. B.

Lokalbefund:

Linkes Bein auf Kramerschiene. Geringer Kniegelenkserguß. Die Kniescheibe läßt sich unter Schmerzen sehr leicht nach lateral luxieren. Streckung ist schmerzhaft. Beugung macht ab 90° Schmerzen. Keine Wackelbewegungen und kein Schubladensymptom. Beim Versuch zu abduzieren und bei Druck verspürt der Patient im medialen Gelenkspalt mäßige Schmerzen.

Nachtrag zur Vorgeschichte: Der Patient gibt nachträglich an, daß auch seine Kniescheibe herausgeschnappt sei und daß im übrigen der Unterschenkel nach innen gestanden habe.

Röntgenbild o. B.

Keine Operation.

Fall 10. E. W., Bürogehilfin, Rottweil, 14j. Aufgenommen: 22. 2. 1936. Krankenblatt 553.

Vorgeschichte:

Schon seit ihrem 5. Jahre leide sie an häufigem Hinfallen, wobei beide Kniescheiben immer wieder aus ihrer normalen Lage auf die Seite gleiten. Dies könne bei ruhigem Gehen geschehen, vor allem aber beim Turnen und bei leichtathletischen Uebungen. Im Sommer 1935 seien beim Weitsprung die Kniescheiben einmal derartig heftig aus ihrer Lage auf die Seite gesprungen, daß beide Knie angeschwollen seien und drei Wochen lang nicht mehr ordentlich bewegt werden konnten. Bisher seien die Kniescheiben aber immer wieder von selbst in ihre Lage zurückgeglitten und meist gleich, nachdem sie sich vom Fall erholt habe. In der Ascendenz keine Besonderheiten.

Befund:

Sehr kräftiges Mädchen in gutem E.Z. Herz, Lungen, Abdomen o. B.

Lokalbefund:

Leichte Auswärtskreiselung beider Oberschenkel. Beide Kniescheiben lassen sich außerordentlich leicht aus ihrem Lager nach der Seite verschieben, sodaß bei der Verschiebung nach außen der mediale Rand der Kniescheibe neben dem lateralen Condylus femoris steht. Keine Maßunterschiede.

Röntgenbild:

Leichter Hochstand beider Kniescheiben.

Wir bringen für diesen und den folgenden Fall eine eingehendere Beschreibung der axialen Bilder, aus der die Besonderheiten dieser bei Patienten mit Kniescheibenverenkung deutlich hervorgehen. Unserer Beschreibung liegen die Röntgenbilder zugrunde; die Figg. 3—6 mögen als Anhalt dienen, ebenso die Fig. 14 der normalgestalteten Patella.

Rechts: Fig. 5.

Die Beugung im Kniegelenk betrug bei der Aufnahme 100°. Es fällt zuerst das fast völlige Fehlen der Aufteilung der den Tibiacondylen zugewandten Seite der Kniescheibe in eine mediale und laterale Facette auf, die durch die Crista eminens geteilt sein sollten. Es ist dafür nur eine weitgeschwungene „Facies lateralis" vorhanden, die sich einigermaßen der Wölbung des lateralen Condylus anlegt. Die Grenze dieser lateralen Facies nach medial bildet zwar eine Crista, die aber, anstatt in eine, wenn auch kleinere, mediale Facette überzugehen, unmittelbar in den medialen Umfang der Kniescheibe übergeht. Der mediale Umfang einer normalen Kniescheibe erscheint gewöhnlich als Ausschnitt eines Kreises, dessen Mittelpunkt höchsens in der Mitte des größten queren Durchmessers der Kniescheibe im axialen Bild, meist in einem weiter medial gelegenen Punkte, zu suchen ist. In unserem Fall haben wir eine steilgerade Begrenzung, allenfalls den Ausschnitt eines Kreises, dessen Mittelpunkt weit jenseits der lateralen Begrenzung der Kniescheibe gesucht werden müßte. Die Gerade selbst ist keine scharfe Linie, sondern etwas verwaschen und ausgefranst. Außerhalb von ihr, durch einen feinen Weichteilspalt getrennt, liegt ein scharfer, linsengroßer Schatten. Die Zugehörigkeit dieses Schattens zur Kniescheibe ist allerdings nicht auszuschließen. Am meisten für sich hat jedoch die Vermutung, daß es sich um eine Verknöcherung im parapatellaren Gewebe, im medialen Retinakulum (Jaroschy), handelt. Die obere konvexe Begrenzung der Kniescheibe bietet die normale Aufrauhung, der laterale Umfang erscheint ebenfalls stumpfer als normal. Die der vorderen und hinteren Oberfläche parallel verlaufenden Bälkchensysteme, im axialen Bilde quer getroffen, sind deutlich zu sehen. Die Strukturen der zentralen Teile sind demgegenüber weit lockerer und ungeordneter.

Links: Fig. 6.

Die Umfangsverhältnisse sind die gleichen wie rechts. Der Schatten außerhalb der medialen Umgrenzung ist auf dem linken Bilde ebenfalls vorhanden, erbsengroß, aber nicht so dicht wie rechts. Die auf dem rechten Bilde deutliche Trennung von der Kniescheibe ist hier nicht vorhanden; der Uebergang imponiert als fließend.

Die Fossae intercondylicae beider Knie erscheinen flacher als normal.

Behandlung:

Operation (Prof. Usadel) Lachgasaethnernarkose. Ali Krogius. In Blutleere, erst links, ein etwa 20 cm langer Längsschnitt über die Mitte der Kniescheibe. Freilegung der Quadrizepssehne und Durchtrennung der breiten Fascienbänder, erst lateral, dann medial der Kniescheibe, wo ein fingerbreiter, nach oben und unten gestielter Fascienstreifen isoliert wird. Lateral oben ist eine etwa $^1/_2$ cm lange Oeffnung der Gelenkkapsel durch Naht wieder verschlossen worden. Daraufhin Einnähung des von medial nach lateral über die Kniescheibe hinweggezogen Fascienstreifens. Naht der Fascienränder medial und lateral. Es wird dadurch eine sehr straffe Fixation der Kniescheibe erzielt, die nicht mehr nach seitlich luxieren kann.

Operation auf der rechten Seite genau wie links. Beiderseits war nach der Operation eine Beugefähigkeit bis über 90° vorhanden.

Entlassungsbefund:

Schmerzlose Beweglichkeit beiderseits, von 90^0—180^0 möglich. Treppensteigen ohne Beschwerden möglich.

		r	l
Umfangsmaße:	O.Sch. (15 cm oberh. d. Knsch.)	39,5	39
	U.Sch. (15 cm unterh. d. Knsch.)	31,5	32
	Knieumfang	33,5	34

Fall 11. T. L., Fabrikarbeiterin, Burladingen, 16j. Aufgenommen: 1936; entlassen: 1936. Nr. 436.

Vorgeschichte:

Mit 7 Jahren habe sie sich in einer Bodenvertiefung das linke Bein verknaxt. Das linke Knie sei damals angeschwollen gewesen. Sie habe aber nie Gehbeschwerden gehabt. Etwa alle drei Monate rutsche seit dieser Zeit bei ungeschickten Bewegungen die Kniescheibe nach außen ab. Sie könne sie aber dann immer selbst wieder zurückbringen. Eine leichte Knieschwellung sei gewöhnlich gleichzeitig vorhanden.

Die Luxationen passierten auch bei gewöhnlichem Gehen. Die Patientin gibt an, daß sie manchmal mit hebelnden Bewegungen der Reposition nachhelfen müsse. In der Ascendenz keine Besonderheiten.

Befund:

Nicht sehr kräftig gebautes Mädchen in ordentlichem E.Z. Herz, Lungen, Abdomen o. B.

Lokalbefund:

Die Kniescheibe des linken Beines läßt sich pathologischerweise stark nach außen und weniger nach innen verschieben. Bei gestrecktem Knie liegt die Kniescheibe zur Hälfte auf dem äußeren Condylus; erst bei etwa 12^0 gleitet sie in die Führungsrinne, um in ihr bei weiterer Beugung auch zu verbleiben. Keine Seitenbeweglichkeit, kein Schubladenphänomen.

Maße: O. Sch. (15 cm oberh. Kuschrand) r 39, l 37.

Behandlung:

Operation (Prof. Usadel) Lokalanaesthesie. Ali Krogius.

Röntgenbild:

Im sagittalen und transversalen Bild keine pathologischen Besonderheiten.

Axiale Bilder. Rechts (Fig. 3).

Die Beugung im Kniegelenk betrug bei der Aufnahme 85^0. Die bessere Beugefähigkeit im Kniegelenk ermöglicht eine sichere Zentrierung der Röhre in die Längsachse der Kniescheibe. Der kleine Durchmesser ist daher niedriger als im vorhergehenden Fall 10. Die laterale Facies articularis ist deutlich pfannenförmig ausgehöhlt und paßt genau auf die Wölbung des lateralen Tibiacondylus. Die Crista eminens stellt sich als nur flache Rundung dar, die nach medial, ohne Ausbildung einer medialen Facette, unmittelbar in die mediale Umgrenzung der Kniescheibe übergeht. Crista und mediale Umgrenzung bilden zusammen einen Halbkreis. Von einer Schattenbildung im Bereich des medialen Retinakulums ist nichts festzustellen. Die Konvexität und laterale Begrenzung bieten keine Besonderheiten. Die

Fossa intercondylica ist ein ausgiebiger Sattel. Der Uebergang aus dem Grund der Fossa in den medialen Condylus ist sehr viel steiler als der in den lateralen Condylus.

Links:

Die laterale Facette ist sehr viel flacher geschwungen als rechts. Von einer Crista eminens kann kaum die Rede sein. Die mediale Umgrenzung zeigt eine linsengroße Erhebung. Die Zugehörigkeit zur Kniescheibe kann nicht sichergestellt werden. Eine arthritische Ausziehung kann nach der Form des Schattens ausgeschlossen werden.

Schlußbemerkung: Die obigen, von uns durchweg als Regelfälle bei Kniescheibenverrenkungen erhobenen Befunde, sind im ganzen Schrifttum, soweit ich es überblicken konnte, nur einmal, als vereinzelte Tatsache, gefunden worden (S t r u b e). In diesem Fall war der Längsfirst ebenfalls verschwunden und die dem Gelenk zugekehrte Fläche der Kniescheibe zeigte eine gleichmäßige konkave Krümmung.

E. Pausenzeichnungen axialer Aufnahmen der Kniescheibe.

Fig. 3
Fall 11 R

Fig. 4
Fall 11 L (+) *)

Fig. 5
Fall 10 R (+)

Fig. 6
Fall 10 L (+)

Fig. 7
Fall 2 R (+)

Fig. 8
Fall 2 L (+)

*) (+) bedeutet: Knie, an dessen Patella Verrenkungen stattgefunden haben.

Pausenzeichnungen axialer Aufnahmen der Kniescheibe.

Fig. 9
Fall 6 R (+)

Fig. 10
Fall 6 L

Fig. 11
Fall 7 R (+)

Fig. 12
Fall 7 R (+)

Fig. 13
Fall 5 L

Fig. 14
axiales Bild einer normalen Kniescheib
(Bauer-Göttig)

F. Die röntgenologische Bestimmung der Patella alta und eigene Messungen.

Im Verlauf der vorhergehenden Ausführungen haben wir schon mehrere Male auf den hervorragenden Wert der Röntgenaufnahme für die Festlegung des Höhenstandes der Kniescheibe hingewiesen. Wir haben auch bereits einige Unterscheidungsmerkmale des Röntgenbildes näher beschrieben, die es uns gestatten, mit einiger Wahrscheinlichkeit sei es von normalem Stand der Kniescheibe oder von ihrem ungewöhnlichen Hochstand zu sprechen. Aus diesen noch etwas unbestimmten Ueberlegungen ging jedenfalls hervor, daß es nicht so einfach ist, wie es zuerst den Anschein erwecken könnte, den normalen Stand der Kniescheibe und die Abweichungen von ihm einwandfrei festzusetzen.

Die Frage nach dem Stand der Kniescheibe ist in erster Linie die Frage nach der absoluten Länge des Kniescheibenbandes. Unabhängig von der absoluten Länge des Kniescheibenbandes ist aber für unsere Fragestellung von entscheidenderer Wichtigkeit die Frage nach dem relativen Stand der Kniescheibe in bezug auf die unteren Abschnitte des Oberschenkels, den Kniegelenksspalt usw.

Soweit ich feststellen konnte und mir der Einblick in die Originalarbeiten möglich war, liegen über diese besondere Frage nur zwei amerikanische Arbeiten vor. Boon-Itt stellt an Hand größerer Reihenuntersuchungen einen Patellarindex auf (Index des Höhenstandes der Kniescheibe). Snoke untersucht die absoluten Längenmaße des Kniescheibenbandes in verschiedenen Lebensaltern.

Bevor wir uns diesen Untersuchungen zuwenden, sollen die verschiedenen Aufnahmemöglichkeiten der Kniescheibe angeführt und in der für unsere Frage unterschiedlichen Wertigkeit herausgestellt werden.

Für die Darstellung der Kniescheibe kommen in erster Linie dieselben Aufnahmerichtungen in Frage wie für die Darstellung des Kniegelenkes im ganzen. Wir unterscheiden nach Albers-Schönberg, Grashey u. a. zwei Hauptaufnahmerich-

tungen, sagittal und transversal. Bei der ersteren schicken wir die Strahlen in ventrodorsaler bzw. dorsoventraler Richtung, bei der zweiten in fibulotibialer bzw. tibiofibularer Richtung durch das Gelenk. Am wenigsten zu gebrauchen für unsere Zwecke sind die Aufnahmen in

ventrodorsaler Richtung. Bei diesem Verfahren liegt die Platte der Kniekehle auf und die Kniescheibe, auf deren scharfe Umrißlinie und Bälkchenaufbau es uns alleine ankommt, ist zu weit vom Film entfernt. Der dichte Schatten der Oberschenkelepiphyse verhindert das deutliche Hervortreten des in ihn hineinverlagerten Schattens der sehr viel dünneren und zudem entfernten Kniescheibe. Abgesehen von der häufigen Ununterscheidbarkeit der Schattenübergänge verlieren die Aufnahmen dieses Verfahrens für eine rechnerische und messende Betrachtung jeden Wert, da durch die infolge der Entfernung der Kniescheibe von der Platte eintretende Verzeichnung, die in jedem Falle eine andere und nicht zu berichtigende ist, eine Vergleichbarkeit ausgeschlossen ist. Etwas bessere, wenn auch nicht vollbefriedigende Ergebnisse erhalten wir bei der

dorsoventralen Aufnahmerichtung. Bei diesem Verfahren liegt die Platte unmittelbar der Kniescheibe auf, sodaß der nunmehr sehr kleine Fehler durch Verzeichnung vernachlässigt werden darf. Das innere Gefüge der Kniescheibe hebt sich aber auch bei dieser Aufnahme nur schwer gegen die Schattendichte des Oberschenkels ab. Andererseits sind die Umrißlinien gewöhnlich scharf genug, um Messungen von Höhe und Breite der Kniescheibe vornehmen zu können und die Entfernung von unterer oder oberer Spitze der Kniescheibe zu anderen wichtigen Punkten von Oberschenkel oder Schienbein festzustellen. Es ist daher in der Regel nicht notwendig, die entspannte Kniescheibe mechanisch möglichst weit nach außen oder innen zu verdrängen, um auf diese Weise, mit der ebenfalls entsprechend verschobenen Röhre, die inneren oder äußeren Teile der Kniescheibe, frei in den Weichteilen liegend, einwandfrei zu Gesicht zu bekommen.

Die besten Dienste für eine rechnerische Verwertung leisten allerdings die transversalen Aufnahmen. Wir geben von ihren

beiden Unterarten der fibulotibialen Abwandlung wegen der bequemeren Lagerung des Beines den Vorzug [1]).

Wie bei den sagittalen Aufnahmen wird auch bei den transversalen Aufnahmen auf den Gelenkspalt eingestellt, der ungefähr in Höhe der Kniescheibenspitze zu tasten ist und etwa der queren, in der Kniekehle verlaufenden Beugefalte entspricht. Bei der typischen fibulotibialen Aufnahme muß das Becken reine Seitenlage einnehmen und das Bein parallel zur Tischkante, also waagerecht liegen (Grashey). Wir haben ferner, entgegen der gebräuchlichen Aufnahme in leichter Beugehaltung, bei unseren Nachuntersuchungen die Aufnahme in ungezwungener Streckstellung gewählt. Nur so können die Messungen einheitlich und einwandfrei vorgenommen werden. Der Beweis für die vorschriftsmäßige Lagerung kann aus dem Bilde selbst geführt werden, wenn die Umrißlinien der Knorren sich in möglichster Deckung befinden — vor allem die dem Schienbeinkopf zugewandten Teilumrisse — und wenn ein klarer femoropatellarer Weichteilzwischenraum zu sehen ist.

Die Kniescheibe bietet, grob gesehen, auf diesen transversalen Aufnahmen das Bild eines Parallelogramms, wobei gewöhnlich die hintere Längsseite etwas kürzer als die vordere und die untere Kurzseite etwas kürzer als die obere ist. Der vordere Rand ist leicht konvex gekrümmt. Der Uebergang vom vorderen Rand zur oberen Kurzseite, die der Basis der Kniescheibe entspricht, erfolgt in stumpfem abgerundetem Winkel; der Uebergang von der oberen Kurzseite zum hinteren Rand in spitzem, kaum gerundetem Winkel [2]). Der Uebergang vom hinteren Rand auf die untere Kurzseite erfolgt gewöhnlich in stumpfem, kaum gerundetem Winkel; die untere Kurzseite selbst hat eine veränderlichere Gestaltung. Sie entspricht dem nicht überknorpelten Abschnitt der Gelenkfläche der Kniescheibe. Auf sie bezieht sich die Kennzeichnung von Didiée einer dünnen

1) Wir verzichten auf die Darstellung der Schrägaufnahmen in fibuloventrodorsaler bzw. dorsofibulotibialer Richtung, die für uns ohne Vorteile sind.

2) Der hintere Rand selbst kann sowohl leicht konvex gekrümmt sein oder fast schnurgerade verlaufen; ja er kann sogar bei mangelhaft ausgebildeter Crista eminens einen leicht konkaven Verlauf darbieten („forme excavée de la rotule“ Didiée; s. a. Peltesohn, Strube).

und langen bzw. einer kurzen und untersetzten Kniescheibe. Liegt eine dünne, lange Kniescheibe vor, so erfolgt der Uebergang von der unteren Kurzseite zum vorderen Rand in spitzerem Winkel als bei Vorliegen einer kurzen untersetzten Kniescheibe[3]).

Das Studium des Bälkchengefüges der Kniescheibe ist auf transversalen Bildern in ausgezeichneter Weise möglich. Zusammen mit dem Gefügebild der axialen Aufnahmen (s. u.) ist eine einwandfreie Ortsbestimmung irgendwelcher Veränderungen im Innern der Kniescheibe möglich. Eine genauere Darstellung des im Röntgenbild erkennbaren Bälkchenverlaufs geht über unsere Aufgabe hinaus. Wir verzichten auch in unserem Zusammenhang auf eine Beschreibung des Höhenstandes der Kniescheibe bei den verschiedenen Graden der Beugung, die mit Hilfe des Röntgenbildes sehr einfach ist. Wir erinnern uns nur noch einmal an die allgemeine Lagebestimmung der Kniescheibe bei gestrecktem Bein: die untersten Abschnitte der Gelenkfläche der Kniescheibe liegen den höchsten Teilen der Gleitrinne des Oberschenkels auf; in diesem Fall liegt die Basis ungefähr in Höhe des oberen Krümmungsursprungs der vorderen Knorrenumfänge und die Spitze etwa eine Fingerbreite über den Schienbeinstacheln. Auf guten radiographischen Profilaufnahmen, wie wir sie für unsere vergleichenden Messungen benötigen, sehen wir von der oberen und unteren Kurzseite der Kniescheibe je ein blasses Band in die Weichteilmassen, zur Vorderseite des Oberschenkels hinauf- und zur Tuberositas tibiae hinunterziehen: die Sehne des M. Quadrizeps und das Kniescheibenband.

Wir müssen nun zum Schluß unserer röntgenologischen Betrachtung noch auf die besondere Bedeutung einer Spezialaufnahme der Kniescheibe hinweisen, die zuerst von Settegast (zit. Grashey) angegeben worden ist:

axiale Aufnahme. Das Verfahren ist verschieden angegeben: Settegast läßt das Knie in Bauchlage stark beugen, durch Sandsäcke unverrückbar machen und dann von oben belichten.

3) Es darf bei der Abschätzung der Größenverhältnisse der Kniescheibe in transversalen Bildern nicht vergessen werden, daß sich je nach der Dicke des Gesamtknies auch die Kniescheibe weiter von der Platte weg befindet und darum perspektivisch vergrößert erscheint.

Altschul hat eine Abänderung dieses Verfahrens angegeben, die besonders von Jaroschy gepriesen wird und die wir auch bei unseren Untersuchungen angewandt haben. Der Kranke befindet sich in Rückenlage, der Unterschenkel wird stark gebeugt, die Ferse nah an das Gesäß herangeschoben und die Platte vom Kranken selbst auf der Streckseite des Oberschenkels festgehalten. Man versucht sich durch Betastung ein Bild darüber zu verschaffen, wie die Längsachse der Kniescheibe verläuft. Auf sie wird die Röhre eingestellt und die Strahlen werden in caudocranialer Richtung hindurchgeschickt. Eine dritte Möglichkeit haben wir bei einigen unserer Kranken angewandt, wird aber von diesen wegen der bald auftretenden Schmerzen weniger geschätzt. Sie besteht darin, daß man die Kranken mit dem aufzunehmenden Bein auf das obere Brett eines zweistufigen Schemels aufknien und in tiefe Hocke gehen läßt. Der Strahlengang ist wie bei der Aufnahme nach Settegast craniocaudal [4]).

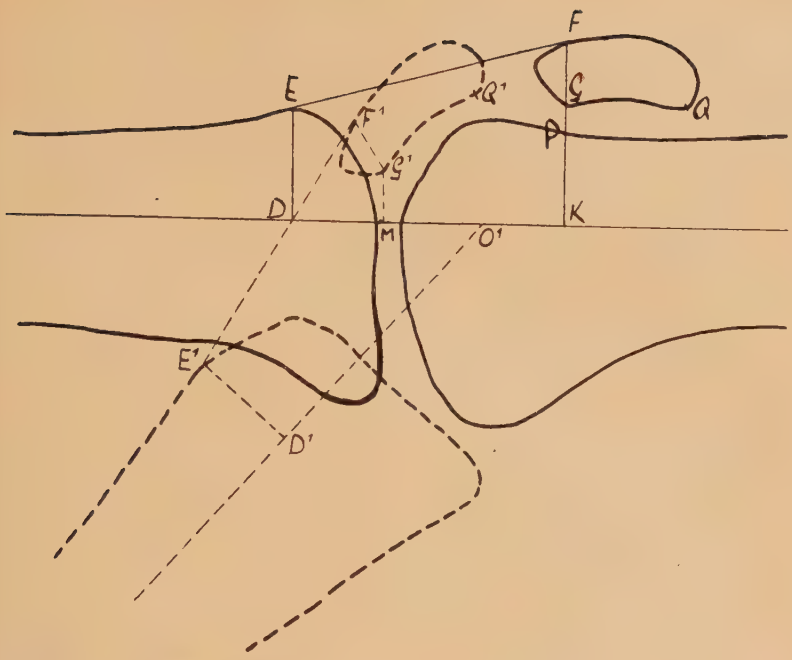
Die Bedeutung der axialen Aufnahmen (Figg. 3—14) liegt natürlich nicht in ihrer direkten Verwendbarkeit für die Lagebestimmung der Kniescheibe. Sie bietet uns nur die Möglichkeit, aus der Gestalt der Gelenkfläche der Kniescheibe, die bei sagittalen Aufnahmen überhaupt nicht und bei transversalen Aufnahmen nur mit Vorbehalten erschlossen werden kann, zusammen mit den ebenfalls auf diesen Aufnahmen zu erkennenden Umrißlinien der Knorren und der Fossa intercondylica, mittelbare Rückschlüsse auf den relativen Höhenstand der Kniescheibe zu ziehen (vgl. unsere obige Betrachtung der Gestalt der Kniescheibe bei Kaninchen bzw. bei Kindern mit Littlescher Erkrankung). Uns interessieren hier weniger die bemerkenswerten, erstmalig von

4) Jedes dieser Verfahren hat seine Nachteile. Das Verfahren nach Settegast verlangt eine äußerste Beugung, die meist gerade bei den Kniegelenken, die aufgenommen werden sollen, nicht erreichbar ist. Beim Verfahren nach Altschul genügt eine Beugefähigkeit von etwa 120°. Ein Nachteil ist aber, daß die Platte, die vom Kranken selbst oder von einem Gehilfen gehalten werden muß, leicht auf dem rundlichen Oberschenkel ins Wackeln kommt. Bei unserer eigenen Abwandlung des Verfahrens liegt zwar die Platte fest, aber der Kranke selbst gerät durch den Schmerz im Gefolge des Aufliegens seines Knies auf der harten Platte in ein störendes Zittern, das aber nötigenfalls durch Hilfestellung verhindert werden kann.

Jaroschy, erhobenen Befunde an der Kniescheibe bei gewohnheitsmäßigen Verrenkungen. Er stellte bei solchen fast regelmäßig Verknöcherungen im parapatellaren Gewebe fest, seien sie nun metaplastischer Art in den Retinakula — infolge der ungewöhnlichen Beanspruchung, vor allem des medialen Retinakulums — oder echte Osteome oder sekundäre Verknöcherungen und Kalkablagerungen im Anschluß an gewaltsame Zerreißungen (s. a. Didiée; Figg. 4, 5 und 6).

Wir müssen nur noch das Aussehen der normalen Kniescheibe im axialen Bild in Kürze beschreiben (Fig. 14). Wir haben wieder eine leicht konvexe Vorderfläche (obere Umrißlinie). Die Uebergänge zur Facies articularis (untere Umrißlinie) erfolgen medial in abgerundeter Form als lateral. Die Facies articularis selbst ist durch die Crista eminens in eine größere laterale und eine kleinere mediale Facette untergeteilt. Wir wenden hierauf bei unseren unten folgenden eigenen Befunden noch einmal zurückkommen und wenden uns nun zu den Untersuchungen von Boon-Itt und Snoke.

Boon-Itt hat seine Befunde an 200 normalen erwachsenen Knien erhoben, die im übrigen nicht die geringsten krankhaften Veränderungen zeigten. Wir erläutern die Indexfindung an Hand einer Figur und werden anschließend selbst ein Beispiel durchrechnen.



Statt P muß es I heißen.

Fig. 15

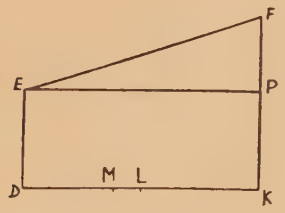


Fig. 16

Wenn das Schienbein aus einer mäßigen Beugehaltung in aktive Streckhaltung übergeführt wird, verwandelt sich das unregelmäßige Sechseck $E^1D^1O^1MG^1F^1$ (Fig. 15) in das Trapezoid EDKF. Voraussetzung ist, daß sich bei der fibulotibialen Sicht Oberschenkel- und Schienbeinachse in einer geraden Linie befinden. Ferner wird angenommen, daß die Gleitfläche der Knie-

scheibe der Oberschenkelachse parallel verläuft. Wir ziehen nun durch E eine Parallele zu DK (Fig. 16) und erhalten so ein oberes rechtwinkliges Dreieck EFP und ein unteres Rechteck EDKP. Die Hypotenuse des Dreiecks ist bekannt: EF. Die Höhe des Dreiecks FP kann man durch Subtraktion FK—ED errechnen; hierbei ist nämlich ED wieder bekannt und FK setzt sich zusammen aus den ebenfalls ausmeßbaren Größen FG_2 IK und der Dicke der Gelenkknorpel der Kniescheibe und des Oberschenkels bzw. der Dicke des zwischen Kniescheibe und Oberschenkel befindlichen Weichteilschattens: GI. (Fig. 15). Bei der Kenntnis von zwei Seiten des rechtwinkligen Dreiecks können wir aber die dritte Seite berechnen nach der Formel $a^2 + b^2 = c^2$. Die Basis des Dreiecks EP ist aber gleich der Seite DK; letztere setzt sich wiederum aus drei Anteilen zusammen: DM und die Summe der Gelenkknorpel + Zwischenscheiben bzw. die Dicke des Weichteilschattens zwischen Schienbein und Oberschenkel (ML), welche beide unmittelbar ausmeßbar sind. Unbekannt ist nur der dritte Anteil: LK . LK = DK − (DM + ML) und entspricht der Entfernung der unteren Ecke der Gelenkfläche der Kniescheibe vom unteren Rand des äußeren Oberschenkelknorrens, errechnet entlang der Oberschenkelachse. Diese Entfernung entspricht aber gleichzeitig der höchsten Höhe, bis zu der —theoretisch — die Kniescheibe aufsteigen darf. Da die errechneten absoluten Werte dieser Höhen aber wegen der wechselnden Bildabstände, Kniedicken usw. zu vergleichen sich nicht eignen würden, hat Boon-Itt selbst eine aus dem Bild selbst herauslesbare Länge hinzugenommen. Es handelt sich um die Schattenlänge des Artikulationsrandes der Kniescheibe (GQ). Auf diese Weise hat er den Index α/β erhalten, in dem α gleich LK und β gleich GQ ist.

Dieser Index betrug bei den 200 untersuchten Knien in Streckstellung (die Veränderungen des Index bei Beugung lassen wir hier unberücksichtigt) im Durchschnitt 0,753. Dieser Index 0,75 besagt in genauester Rechnung das gleiche, was die Autoren der Lehrbücher u. a. bisher als Normalstand der Kniescheibe angegeben hatten, daß nämlich das unterste Viertel der Kniescheibe bei Streckstellung dem obersten Viertel der Gleitrinne des Oberschenkels aufruht.

Wenn wir uns nun an die Begriffsbestimmung der Patella alta von Jansen erinnern — die Kniescheibe befindet sich bei Streckstellung mit ihrer unteren Spitze über der Gleitfläche des Oberschenkels —, so müßte in solchen Fällen der Kniescheibenindex höher als 1,0 gefunden werden. Aber auch von den Boon-Ittschen Fällen hatten 17 = 8,5 % einen Index über 1,0, ohne daß gleichzeitig von irgendwelchen krankhaften Befunden bei diesen die Rede gewesen wäre, vor allem auch nicht von Verrenkungen der Kniescheibe. Selbst wenn wir sollten annehmen dürfen, daß im einen oder anderen Fall der äußere Anlaß zu einer Verrenkung bislang ausgeblieben ist, gibt uns dieser unerwartet hohe Prozentsatz doch zu denken. Wir müssen in ihm eine Antwort auf unsere der ganzen Arbeit zugrunde liegende Fragestellung erblicken, daß die Patella alta zwar sehr wohl ein unterstützendes und gegebenenfalls ein unterhaltendes Moment für Verrenkungen der Kniescheibe darstellen kann, niemals aber als alleinige ausreichende Ursache einer solchen angesehen werden kann.

Beispiel einer Indexberechnung:

Fall 7, R	ML	5 mm	EF	62 mm
	ED	20 mm	FG	18 mm
	IK	22 mm	GI	6 mm
	DM	23 mm	GQ	30 mm

1. FK $\stackrel{!}{=}$ FG + GI + IK = (18 + 6 + 22) = 46
2. FP = FK — ED = (46 — 20) = 26
3. $a^2 + b^2 = c^2$ oder $(FP)^2 + (EP)^2 = (EF)^2$ oder $26^2 + x^2 = 62^2$
4. $x^2 = 62^2 - 26^2 = 3844 - 676 = 3168$
5. x = EP = 56
6. EP = DM + ML + LK oder 56 = 22 + 5 + y
7. y = LK = 29
8. Der Index α/β = LK/GQ = 29/30 = **1,0** (abgerundet)

In 7 unserer Fälle mit Kniescheibenverrenkung waren wir in der Lage, an Hand früherer, brauchbarer Aufnahmen bzw. bei der eigenen Nachuntersuchung neu hergestellter Aufnahmen die Indexberechnung vorzunehmen. In der folgenden kleinen Tabelle ist hinter den Knien, deren Kniescheibe verrenkt war, ein (+) angebracht.

	Fall 2	Fall 5	Fall 6	Fall 7	Fall 9	Fall 10	Fall 11
R	1,0 (+)	? (+)	1,2 (+)	1,0 (+)	?	0,9 (+)	1,0
L	1,2 (+)	0,5	0,9	0,7	1,0 (+)	1,0 (+)	? (+)

Wenn aus dieser sehr kleinen Zusammenstellung (nur ein Teil unserer Kranken konnte von mir nachuntersucht werden und nicht von allen war bei der früheren Behandlung eine Aufnahme bzw. eine für unsere Zwecke brauchbare Aufnahme hergestellt worden) überhaupt etwas herausgelesen werden darf, dann immerhin die Tatsache, daß keiner der errechneten Indices von Knien, an denen Kniescheibenverrenkungen stattgefunden hatten, unter 1,0 liegt. (4 bei 1,0; 2 bei 1,2). Bei den Knien derselben Kranken, an denen aber keine Kniescheibenverrenkungen stattgefunden hatten, finden wir Werte von 0,5—0,9; aber keinen Wert über 1,0.

Die Grenzziehung von Boon-Itt liegt bei 0,75. Ueber diesen Wert hinaus hält er die Bezeichnung Patella alta für angebracht. Bei allen von uns rechnerisch-röntgenologisch untersuchten Knien mit Kniescheibenverrenkung liegt also nach seiner Begriffsbestimmung tatsächlich eine Patella alta vor. Es geht aus unserer Tabelle aber auch hervor, daß bei Knien, an denen noch keine Kniescheibenverrenkungen stattgefunden haben, sehr häufig Werte über 0,75 vorkommen (nach Boon-Itt in 8,5 % der Fälle). Es bleibt jedenfalls bemerkenswert, daß in allen unseren Fällen von Kniescheibenverrenkung eine Patella alta nach Boon-Itt vorlag, ohne daß aus der groben Betrachtung der Bilder oder während der Operation ohne weiteres ein Hochstand hätte erschlossen werden können. Eine einzige Ausnahme bildet der Fall 10, der den Anstoß zu unserer Arbeit gegeben hat.

Die Untersuchungen von Snoke erstreckten sich auf die Feststellung der absoluten Länge der Kniescheibenbänder. Es standen ihm allerdings nur etwa 100 Fälle zwischen 5 und 80 Jahren zur Verfügung. Er nahm jeweils zwei Messungen vor. Erstens die Länge des inneren Randes des Kniescheibenbandes von seinem Ursprung dicht oberhalb der Tuberositas tibiae bis zum nächstgelegenen Punkt der Kniescheibe (Ent-

fernung 1). Zweitens die Entfernung zwischen den beiden überhaupt zunächst liegenden Punkten von Schienbein und Kniescheibe (Entfernung 2).

Zu diesen Messungen ist aber folgendes zu sagen. Nur bei allererstklassigsten Aufnahmen ist es möglich, mit unbedingter Sicherheit die Stelle festzulegen, an der die „innerste Faser" des Kniescheibenbandes das Schienbein erreicht. Die Unsicherheit kann sich über einen ganzen cm und noch mehr erstrecken; dennoch ist bei Snoke mit keinem Wörtchen von dieser Schwierigkeit die Rede. Die Entfernung 2 von Snoke ist zwar einwandfrei meßbar, aber sie ist auch nur eine Hilfsmessung. Es ist nicht möglich, mit ihrer Hilfe bündige Schlüsse auf die eigentliche Länge des Kniescheibenbandes zu ziehen. Gerade bei Kranken in vorgerückterem Alter, mit ihren oft erheblichen Ausziehungen der Gelenkenden infolge Arthrosis deformans, ist die Unbrauchbarkeit dieser zweiten Messung für unsere Zwecke offensichtlich.

Ein anderes Ergebnis der Snokeschen Untersuchungen verdient noch Erwähnung. Nach abgeschlossenem Körperwachstum — also etwa vom 20. Lebensjahr ab — nehmen die Längenwerte des Kniescheibenbandes weiter zu bis ins sechste Jahrzehnt hinein einschließlich (Durchschnittlich von 4,80 bis 5,32 cm). Die Erklärung sieht Snoke in einer Dehnung der elastischen Anteile des Bandgewebes. Vom sechsten Jahrzehnt ab sinken die Längenwerte wieder (bis 4,36 im Verlauf des siebten und achten Jahrzehnts); nach Snoke infolge Atrophie der elastischen Anteile.

Die von Snoke festgestellten äußersten Maße sind folgende:

Das kürzeste gemessene Kniescheibenband:	3,0 cm
Das längste gemessene Kniescheibenband:	6,8 cm
Die kürzeste Entfernung zwischen Schienbein und Kniescheibe:	1,9 cm
Die längste Entfernung zwischen Schienbein und Kniescheibe:	4,1 cm [5]).

5) Bircher behauptet, daß in der Schweiz die Kniescheibe gewöhnlich tiefer liege als in der deutschen Ebene. Genaue Maße fehlen.

Snoke gibt keinen Grenzwert an, über den hinaus er von einem Lig. patellare longum bzw. einer Patella alta spricht. (Er beruft sich in dieser Hinsicht auf den Patellarindex von Boon-Itt, den er nachgeprüft und bestätigt gefunden hat.) Werte über 6,5 cm (wahre Länge des Kniescheibenbandes) sind nach ihm verdächtig auf Trennung des Zusammenhangs.

Wir gehen im folgenden unsere eigenen Messungen nur mit Vorbehalt wieder (s. o.): (Knie mit Kniescheibenverrenkung ist durch ein (+) gekennzeichnet.)

		Entfernung 1 (Kniescheibenband)	Entfernung 2
Fall 2	R	4,5 (+)	3,6
	L	4,8 (+)	3,3
Fall 5	R	4,3 (+)	2,3
Fall 6	R	5,6 (+)	4,0
	L	5,9	3,8
Fall 7	R	3,7 (+)	2,6
	L	4,2	2,6
Fall 9	R	4,6 (+)	2,8
Fall 10	R	4,8 (+)	3,2
	L	5,0 (+)	2,9
Fall 11	R	5,2	3,4
	L	5,0 (+)	3,6

Diese Zahlenaufstellung läßt in keiner Weise eine Regel erkennen. Wir haben das längste Kniescheibenband bei einem gesunden Knie (Fall 6 L 5,9 cm) und das kürzeste Kniescheibenband bei einem früher erheblich von Kniescheibenverrenkungen heimgesuchten Knie (Fall 7 R 3,7 cm) [6].

6) Es muß aber noch einmal betont werden, daß die absoluten Längenwerte des Kniescheibenbandes eine sehr viel geringere Bedeutung für die Diagnose „Hochstand der Kniescheibe" haben als etwa der Boon-Ittsche Index, weil sie auch von der Körperlänge abhängig sind. Fall 6 wird tatsächlich als „groß und schlank" beschrieben, Fall 7 als „klein und mittelkräftig". Dennoch ist anzunehmen, daß die in obiger Aufstellung auffallende Regellosigkeit bei den gleichen Fällen, die nach Boon-Itt-Index eine gewisse Regelhaftigkeit boten, zu einem großen Teil auf die Unzulänglichkeit des Meßverfahrens von Snoke zurückzuführen ist. Ferner: bei diesem müssen die Kranken für die Aufnahme ihre Knie strecken mit aktiver äußerster Zusammenziehung des M. Quadrizeps oder die Knie werden von einem Gehilfen passiv — ohne die mindesten bewußten aktiven Antriebe — in Streckstellung verbracht. Bei äußerster Ausnutzung der elastischen Möglichkeiten des Kniescheibenbandes ergeben sich normalerweise gegenüber den Verhältnissen bei passiver Erschlaffung Höhenunterschiede zwischen 0,4 und 0,7 cm. Snoke hat auch diese, ebenso wie andere, früher erwähnten Fehlerquellen, unberücksichtigt gelassen, sodaß wir seinen Meßergebnissen jegliche Verwertbarkeit absprechen müssen.

Im Fall 2 beschrieben wir in der Krankengeschichte den auffälligen Muskelschwund am rechten äußeren Oberschenkelknorren. Die Größenunterschiede der inneren und äußeren Knorren kann man sich rechnerisch in der Weise verdeutlichen, daß man vom jeweils von der Oberschenkelachse entferntesten Punkt der Epicondylen eine Senkrechte auf die Oberschenkelachse fällt. Normalerweise ist die Senkrechte vom äußeren Epicondylus um 0,2—0,6 cm niedriger als diejenige vom inneren Epicondylus. Im Fall 2 dagegen betrug der Unterschied 1,5 cm (innen: 5,0; außen: 3,5).

Eine weitere bemerkenswerte Tatsache haben wir in allen unseren Fällen — ausgenommen Fall 10, — feststellen können. Normalerweise verläuft im sagittalen Bild die Verlängerung der Schienbeinachse mitten zwischen den Tubercula intercondyloidea hindurch. In unseren Fällen mit Kniescheibenverrenkung kam die Verlängerung der Schienbeinachse dagegen regelmäßig nach außen vom hinteren Tuberculum zu liegen. Es spricht dies für eine Erhöhung der Umfangsmasse der inneren Schienbeinknorren.

In zwei Fällen (Fall 5, Fall 9) fanden wir eine außergewöhnliche Größe (Höhe!) der Kniescheibe: 4,9 cm bzw. 5,3 cm. Beide Male waren die Kniescheiben in ihrem ganzen Umfang glattrandig; es lagen also keine arthrotischen Ausziehungen vor. Die normalen Höhenwerte der Kniescheibe bei Erwachsenen bewegen sich etwa zwischen 3,8 cm und 4,4 cm. Es konnte leider in keinem dieser Fälle, die beide an einseitiger Kniescheibenverrenkung litten, festgestellt werden, ob im Lauf der Jahre infolge der Schwächung der Beine, an denen die Kniescheibenverrenkung stattgefunden hatte bzw. der Ueberbeanspruchung der gesunden Beine eine Vergrößerung der Kniescheiben stattgefunden hat, wie ein solcher Fall von Hübscher beschrieben worden ist.

Zum Schluß erwähnen wir noch die mögliche Bedeutung endokrinologischer Faktoren für die Verrenkungen im allgemeinen und die Kniescheibenverrenkungen im besonderen. Für letztere haben wir bei zweien unserer Fälle bemerkenswerte Anhaltspunkte. Aus Kropfendemiegebieten wird schon seit langem über das Vorliegen von allgemeiner Gewebsschwäche

und Gelenkveränderungen bei Schilddrüsenstörungen berichtet. Heller (zit. Bircher) stellte z. B. in den entsprechenden Schweizer Gebieten fest — auch bei nicht mit Kropf behafteten Personen —, daß sich das Auftreten der Knochenkerne und der Schluß der Epiphysenlinien verzögere. Scabell beschreibt aus den gleichen Gegenden eine Häufung von Coxa vara und Corpora mobilia in allen Gelenken. Und schließlich hat Wolff (zit. Bircher) festgestellt, daß 40 % der untersuchten Kropfkranken einen Humerus varus aufwiesen.

Unsere beiden Kranken (Fall 1, Fall 2) leiden an Hyper- bzw. Dysfunktion der Hypophyse (Fall 1) und Hypo- bzw. andersgearteter Dysfunktion der Hypophyse (Fall 2). Bei letzterem wurden auch für die Schilddrüse unternormale interferometrische Werte gefunden. Es liegt aber außerhalb unserer Aufgabe, diesen interessanten Verhältnissen weiter nachzugehen.

G. Zusammenfassung.

In dieser Arbeit sind einleitend die vielerlei, allzu vielerlei Theorien zusammengestellt, mit denen versucht worden ist, die Ursachen der Kniescheibenverrenkung zu klären. Wir selbst haben einen neuen, bislang kaum beachteten Tatbestand nach den verschiedensten Seiten beleuchtet und glauben uns berechtigt, die Patella alta in ihren verschiedenen Unterarten zwar nicht als eine entscheidende Ursache für das Auftreten von Kniescheibenverrenkungen anzusehen, wohl aber als eine in jedem Fall mitzuberücksichtigende Teilursache.

Wir haben durch die ganze Arbeit hindurch immer wieder betont, daß man sich nicht blindlings mit solchen Einzelfeststellungen begnügen darf. Genau so muß man sich andererseits davor hüten, sich in unbestimmten und nicht weiter nachprüfbaren Vermutungen zu verlieren.

Eine Kniescheibenverrenkung wird dann eintreten, wenn in einem bestimmten Augenblick mehrere, lange nicht immer alle analysierbaren morphologischen und funktionellen Teilsituationen besonderer Art zu einer bestimmten Gesamtsituation zu-

sammentreten. Erst dann und nur dann wird eine erstmalige Verrenkung erfolgen oder eine Wiederholung der Verrenkung eintreten.

Eine ganz bestimmte Störung soll aber dennoch ganz besonders herausgestellt werden. Sie scheint mir für die meisten Fälle von Kniescheibenverrenkung — und Verrenkungen überhaupt — ganz besonders geeignet, die benötigte Gesamtsituation zu vervollständigen. Es handelt sich um nervös-koordinative Störungen. Diese können eintreten bei jeglicher Ermüdung — gegen Ende einer langen Wanderung oder im Verlauf sportlicher Betätigung —, bei plötzlichem Schmerz, z. B. Einklemmung des hypertrophierten Kniegelenkfettkörpers. Sie können aber auch bei manchen Menschen anlagemäßig vorhanden sein als vergröberte Arbeitsweise des zentralen und peripheren Nervensystems. In den letzteren Fällen führt eine „allgemeine Steuerungsschwäche und vermehrte Neigung zu Entgleisungen der normalen Funktion" (Mauz) dazu, daß etwa bei einem Fehltritt auf der Treppe oder beim versehentlichen Tritt in einen Graben, verfehlte nervöse Antriebe veranlaßt werden. Diese können verfehlt sein in quantitativer Hinsicht und bezüglich ihrer möglichst zweckmäßigen Verteilung auf die zur Ueberwindung der Gefahr geeignetsten Muskeln und Muskelgruppen. Wir brauchen uns nur an das schwankende Gleichgewicht der Kniescheibe zu erinnern, die beim Gehen und Springen nur mit Mühe ihre mittlere Stellung gegenüber dem kraftvoll auswärts wirkenden Zug des M. lateralis einbehalten kann. Wir begreifen sofort, daß in solchen Situationen die regulatorischen Bemühungen des sehr viel schwächeren M. vastus medialis ausgeschaltet werden können und die Kniescheibe bei Vorhandensein von irgendwelchen sonstigen Teilsituationen (s. o.) — hydropisches Knie, Patella alta usw. — nach außen abgleitet.

Dieses Beispiel dürfte erneut klargemacht haben, daß die Lösung des Ursachenproblems der Kniescheibenverrenkung nicht in vereinzelten Momenten erblickt werden darf, sondern, daß die einleitend geforderten Zusammenhangslösungen im Sinne der Zusammenhangspathologie (A. Dietrich) allein den Tatsachen gerecht werden können.

H. Literaturverzeichnis.

Adelmann: Luxation des Knies nach außen und innen. Z. f. d. ges. Med. 1876.

Aldibert: Des luxations habituelles de la rotule chez l'enfant. Revue des maladies de l'enfance. 1894.

Altschul: Die axiale Aufnahme der Patellla. Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr. Bd. 32. 1924.

Andreesen: Das reizempfindliche Knie, unter besonderer Berücksichtigung der Meniscusschäden der Bergleute. Arch. f. orthop. Chir. 35.

Appel: Zur Lehre von der congenitalen Patellarluxation. Zentralbl. f. Chir. 1898.

Badé: Die habituelle Luxation der Patella. Z. f. orthop. Chir. 1902.

Baiardi: Lussazione congenita della rotula all'esterno. Arch. d. Ortop. 1894.

Bardeen: Die Entwicklung der Skelettknochen und des Bindegewebes. In Keibel-Mall: Handb. d. Entwicklungsgeschichte des Menschen. Bd. 1. 1910.

Basset: Le genou. Paris 1932.

Bauer: Konstitutions- und Individualpathologie des Stützgewebes. In Brugsch-Lewy: Biologie der Person. Bd. 3. 1927.

Bauer: Frakturen und Luxationen. Springer, Berlin 1927.

Bauer und Göttig: Der Nachweis einer Systemerkrankung bei örtlichen körperlichen Mißbildungen als Beweismittel für deren erbgenetische Bedingtheit (dargestellt am Beispiel der sogenannten kongenitalen Patellarluxation). Z. f. menschl. Vererbungs- und Konstitutionsl. 1936.

Bérard: Luxation congénitale des deux rotules. Lyon Méd., N. 49, 1927.

Bergmann: Kongenitale Luxation der Patella. Monatsschr. f. Unfallk., 1901, Nr. 4.

Bergmann: Ueber die Entwicklung der Tuberositas tibiae und ihre typische Erkrankung in der Adolescenz. Arch. f. klin. Chir. 1909.

Bernacchi: Un caso di apparente mancanza congenita della rotula. Arch. d. Ortop., VIII 1891.

Bernays: Die Entwicklungsgeschichte des Kniegelenkes des Menschen. Morphol. Jahrb. IV. 1878, S. 403.

Besselhagen: Ueber congenitale Luxation der Patella. Dtsch. med. Wschr. 1886.

Betocchi: Un caso di lussazione orizzontale superiore della rotula. Chir. org. movim. 1927.

Bielsalski: In Fritz Lange, Lehrbuch der Orthopädie. 2. A. 1922.

Bircher: Ueber Binnenverletzungen des Kniegelenkes. Tagung d. Dtsch. Ges. f. Chir. 1933.

Blenke: Beitrag zur sogenannten congenitalen Verrenkung der Kniescheibe. Z. f. orthop. Chir. 1902.

Blandu: Beiträge zum Studium der fibrösen Formationen des Kniegelenks. Diss. Cluj. 1930 (Ref. Anat. Ber. 22, 1931).
Bock: Die congenitalen Luxationen der Patella und ihre operative Behandlung. Inaug.Diss. Gießen, 1926.
Bogen: Ueber familiäre Luxation und Kleinheit der Patella. Z. f. orthop. Chir. 1906.
Bogen: Zur Kasuistik der kongenitalen Luxation der Pat. Münch. med. Wschr. 1907.
Böhler: Fall von linksseitiger angeborener dauernder Patellarluxation. Z. f. orthop. Chir. 1918, Bd. 28.
Böhler: Fall von doppelseitiger habitueller Patellarlux. Z. f. orthop. Chir. 1918, Bd. 38.
Boon-Itt: The normal position of the patella. Americ. Journ. Roentgenol. 24. 1930.
Bousquet: Absence congénitale des deux rotules. Bull. et Mèm. de la Soc. de Chir. de Paris, 1885.
Borchard: Luxation und Torsion der Patella durch Muskelzug. Z. f. Chir. Bd. 60.
Braus: Anatomie des Menschen. Bd. 1, 1929.
Broak und Goldhamer: Experimentelle Beiträge zur Röntgenanatomie und Pathologie der Gelenke. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. Bd. 33.
Broca: Subluxation congénitale de la rotule en dehors. Gaz. des Hop. 1912.
Brunner: Ueber Genese, congenitalen Mangel und rudimentäre Bildung der Patella. Virchows Arch. 1891, Bd. 124.
Buzby: Recurring external dislocation of the patella. Annals of Surg. 97. 1933.
Canton: Congenital dislocation outwards of the left patella. The Lancet. 1860.
Caswell: Americ. Journ. of Med. Sciences. 1865.
Chasin: Die Analyse des Röntgenbildes des Knochenapparates des Kniegelenkes. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. 39. 1929.
Chauvin und Liautard: Les luxations itératives de la rotule. Rev. de Chir. Jg. 41. 1922.
Chelius: Traité de chirurgie. Bruxelles. 1840.
Claeys: Un cas de luxation congénitale de la rotule. Rev. d'Orthop. 1912.
Codivilla: Sulla lussazione abituale della rotula. Arch. di Ortop. 1902.
Condamin: Subluxation de la rotule en dehors. Lyon méd. 1888.
Codivilla: Sulla lussazione abituale della rotula. Arch. di Ortop. 1902.
Condamin: Subluxation de la rotule en dehors. Lyon mèd. 188.
Corning: Lehrbuch der topographischen Anatomie. München 1923.
Dalla Vedova: La lussazione abituale della rotula. Arch. di Ortop. 1902.
Dencks: Congenitale Patellarluxation, Genu valgum links und Subluxation des Radiusköpfchens rechts.
Dencks: Zur Behandlung der congenitalen Kniescheibenluxation. Centralbl. f. Chir. 1925, S. 1010.

Deutschländer: Konservative Behandlung der angeborenen Kniescheibenverrenkung. Verh. d. 21. Kongr. d. dtsch. orthop. Ges.
— —: Zur Operation der seitlichen Kniescheibenverr. Dtsch. Z. f. Chir., 197. 1926.
Didiée: Sémiologie radiologique de la rotule. Acta radiol. 13. 1932.
Dietrich: Allgemeine Pathologie und pathologische Anatomie. Bd. 1, 2. Aufl. 1933, S. 2.
Drehmann: Zur Operation der habituellen Verrenkung der Kniescheibe. Berl. klin. Wschr. 1921.
Duchenne: Physiologie des mouvements. Paris 1867.
Dünkeloh: Beitrag zur congenitalen Patellarluxation. Arch. f. klin. Chir. Bd. 104.
Ebbinghaus: Die Epiphysitis tibiae dissecans traumatica adolescentum. Dtsch. med. Wschr. 1913.
Ebstein: Klinische Beobachtungen über Vererbung von Krankheiten. Arch. f. Rassenbiologie. Bd. 15, H. 1. 1923.
Ede: Spontan dislocation of patella. The Lancet. 1889.
Engelmann: Aussprache zum Vortrage Kirchmayer. Wien. klin. Wschr. 1925/9.
Erlacher: Demonstration eines Falles von vollständiger dauernder Verlagerung beider Kniescheiben auf die äußeren Epicondylen. Wien. klin. Wschr. 1918, H. 14, S. 395.
Estor: La luxation congénitale de la rotule. Rev. d'Orthop. 1925.
Eulenburg: Ein Fall von congenitaler Luxation beider Kniescheiben vertikal nach oben. Dtsch. Klinik 1857.
Evans: Congenital upwards deplacement of the patella. The Lancet. 1910.
Ewald: Ueber congenitale Luxation sowie angeborenen Defekt der Patella combiniert mit Pes varus congenitus. Arch. f. klin. Chir. 1906.
Fels: Ueber die Entwicklung der Tuberositas tibiae und die Genese der Schlatterschen Krankheit. Arch. f. klin. Chir. 1924.
Felsenreich: Berücksichtigung der Wiederherstellung des Muskelgleichgewichtes bei der Operation congenitaler Patellarluxationen. Dtsch. Z. f. Chir. 231. 1931.
Fick: Handbuch der Anatomie und Mechanik der Gelenke. 2. Teil. 1910.
Fick: Zur Erinnerung an H. v. Meyer und Bemerkungen über Knochen und Gelenkformen. Anat. Anz. 66 E.H.
Fiebach: Ueber congenitale Patellarluxation. Beiträge zur klin. Chir. 76. 1911.
Finsterer: Zur Kenntnis der Luxation der Patella. Bruns' Beitr. 1909.
Fleischmann: Bildungshemmungen. Nürnberg 1833.
Floßbach: Ueber habituelle, traumatische und pathologische Luxationen der Patella. Inaug.Diss. Köln 1925.
Fort: Luxation de la rotule droite par contraction musculaire. Gaz. des Hop. Nr. 101. 1883.
Frangenheim: Zur Behandlung der habituellen Patellarluxation. Arch. f. klin. Chir. 1923.
Friedland: Weitere Bemerkungen über seitliche Luxation der Patella. Arch. f. Orthop. 1926.
Friedländer: Die habituelle Luxation der Patella. Arch. f. klin. Chir. 1901.

Friedrich: Ueber die Hoffasche Sklerose des vorderen Kniegelenkkörpers und ihre Röntgendiagnose. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. 36. 1927.
Genz: Die Patella und ihre angeborenen und erworbenen Veränderungen. Inaug.Diss. Berlin 1927 (1928).
Gianelli: Sulla lussatione congenita bilaterale della rotula. Giorn. Med. mil. 81, 1933 (Ref. Z. org. Chir. 63. 193.
Gibney: Rev. d'Orthop. 1877.
Gläßner: Die Littlesche Krankheit. Z. f. orthop. Chir. 13. 1904, S. 539.
Göbell: Operative Behandlung der Luxatio patellae habitualis mit freier Fascientransplantation. Zbl. f. Chir. 1911, Nr. 29.
Gocht: Die Ueberpflanzung der Kniebeugemuskeln auf den Kniestreckapparat. Arch. f. Orthop. u. Unfallchir. 1919, Bd. XVI.
Graser: Zur Behandlung der Luxatio patellae inveterata. Arch. f. klin. Chir. 1904.
Grashey: Typische Röntgenbilder vom normalen Menschen. München. 5. A. 1928.
Guérin: Luxation incomplète de la rotule gauche, hydrartrose. Journ. Med. Bordeaux 1893.
Hartwich: Beitrag zur Kenntnis der operativen Behandlung der habituellen Kniescheibenluxation. Diss. Breslau 1919.
Haudek: Zur Behandlung der habituellen Luxation der Patella. Zbl. f. orthop. Chir. Bd. 17, Nr. 24.
Heim: Ueber den angeborenen Mangel der Kniescheibe. Berl. klin. Wschr. 1904.
Herlyn: Zur Therapie der Patellarluxation. Zbl. f. Chir. 1934.
Hildebrand: Beiträge zur Behandlung der habituellen Kniescheibenluxation. v. Langenbecks Arch. 1902, Bd. 66.
Hindse-Nielsen: Om medfoedt Mangel af Patella. 1927 (Ref. Anat. Ber. 9).
Hoffa: Zur Behandlung der habituellen Patellarluxation. Arch. f. klin. Chir. 1899.
Hoffmann: Zur Kasuistik der congenitalen habituellen Luxation der Patella. Z. f. Chir. 1909.
Hohlbaum: Ueber die Aetiologie der Patellarluxation. Bruns' Beitr. 1920.
— —: Die Bursa suprapatellaris und ihre Beziehungen zum Kniegelenk. Bruns' Beitr. 128. 1923.
Hönigschmidt: Leichenexperimente über die Zerreißung der Bänder im Kniegelenk. Dtsch. Z. f. Chir. 1893.
Hübscher: Ueber Operationen bei habitueller Luxation der Patella. Z. f. orthop. Chir. Bd. XXIV. 1909.
Hultén: Ueber die indirekten Brüche des Tibiakopfes nebst Beiträgen zur Röntgenologie des Kniegelenkes. Acta Chir. Scand. 66. 1929.
Isermeyer: Ueber die pathologischen Luxationen der Patella. Arch. f. klin. Chir. 1866.
Jacobsthal: Ueber die in der Adolescenz auftretenden Verdickungen der Tuberositas tibiae. Z. f. klin. Chir. 1907.
Jansen: Case of high patella. Nederlandsch Tijdschr. v. Geneesk. 1929.
Jansen: Genu impressum und Patella alta. Z. f. orthop. Chir. 52. 1929.

Jarecki: Anatomisch-Physiologisches über die Kniescheibe. Anat. Anz. 74. 1932.
Jaroschy: Ueber die Form der Kniescheibe bei der habituellen Kniescheibenverrenkung. Verh. d. dtsch. orthop. Ges. 1928.
Joachimsthal: Vorstellung zweier Fälle von congenitaler Luxation der Patella. Berl. klin. Wschr. 1889.
— —: Ueber Struktur, Lage und Anomalien der menschlichen Kniescheibe. Arch. f. klin. Chir. 67. 1902.
Jones: Interarticular dislocation of patella. British Journ. Surg. 1928.
Kapel: Weitere Untersuchungen über die Luxatio patella. Acta Chir. Scand. 1935, Bd. 77.
Katzenstein und Fechner: Ueber die Elastizität der Kapsel und der Ligamenta collateralia des menschlichen Kniegelenkes. Arch. f. klin. Chir. 1924.
Karl: Die habituelle Luxation der Kniescheibe. Arch. f. klin. Chir. 1921.
Kenzie: Americ. Journ. of orthop. Surg. 1904.
Kirmisson: Luxation congénitale de la rotule. Traité de Chir. Bd. VIII.
König: Lehrbuch der Chirurgie, Spezieller Teil, 11. 1899.
König-Magnus: Handbuch der gesamten Unfallheilkunde. Bd. 3.
Korotajewa: 3. Allruss. Kongr. f. Zool., Hist., Anatomie. (Ref. Anat. Anz. Bd. 65).
Krogius: Zur operativen Behandlung der habituellen Luxation der Kniescheibe. Zbl. f. Chir. 1904.
Küttner: Die Einklemmungsluxation der Patella. Bruns' Beitr. 1904.
Lange: Lehrbuch der Orthopädie. 1928.
Langer: Ueber angeborene Varietäten im Kniegelenk. Anat. Anz. 1928.
— —: Ueber die Entwicklung des Kniegelenkes. Z. f. Anat. 1929.
Lannelongue: Sur un cas de luxation congénitale de la rotule Bull. Soc. de Chir. 1880.
Lehmann: Beobachtungen über die als Schlatter-Osgoodsche Erkrankung bezeichneten Veränderungen an der Tuberostitas tibiae. Arch. f. klin. Chir. 174. 1933.
Lenz: In Baur-Fischer-Lenz, Menschliche Erblichkeitslehre und Rassenhygiene. Bd. 1, Lenz, Die krankhaften Erbanlagen. München 1927.
Licini: Verknöcherung der Tuberositas anterior tibiae. Beitr. z. klin. Chir. 78.
Lückerath: Die habituelle Luxation der Kniescheibe. Dtsch. Z. f. Chir. Bd. 149.
Ludloff: Die Verkleinerung der Patella. Zbl. f. Chir. 1925.
Lummerzheim: Ueber einen Fall von Spina bifida, kombiniert mit angeborenen Klumpfüßen, Kontrakturen im Kniegelenk, Fehlen der Patellen, Nabelschnurbruch, Atresia ani. Diss. Leipzig 1894.
Luschka: Die Anatomie des Menschen. Bd. 3. Die Anatomie der Glieder des Menschen. Tübingen 1865, S. 289.
Mandl: Die Verletzungen der Seitenbänder des Kniegelenkes. Med. Klin. 1931.
Maillefert: Die Luxation der Kniescheibe durch Verschiebung nach oben. Dtsch. Z. f. Chir. Bd. 60.
Malgaigne: Traité des luxations et des fractures. Bd. 2. Paris 1855.

Marziani: Sulla lussazione della rotula e sul suo trattamento operativo. Arch. di Ortop. Bd. 46. 1930.
Mauz: Aufbau und Behandlung des funktionellen Krankseins. Wiesbadener Internistenkongreß. 1936.
Maydl: Ueber subcutane Muskel- und Sehnenzerreißungen. Dtsch. Z. f. Chir. 1882.
Ménard: Deux observations d'anomalies de l'appareil rotulien. Rev. d'Orthop. 1893.
Merkel: Zur Funktion der Vasti. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. 23. 1925.
Meyer: Ueber Patellarluxationen nach innen. Arch. f. orthop. Chir. 1923.
— —: Der Mechanismus der Kniescheibenverrenkung. Arch. f. Anat. u. Physiol. 1880.
— —: Versuche und Studien über die Luxation der Patella. Arch. f. klin. Chir. 1882.
Meyerowitz: De luxatione patellae in partem superiorem congenita. Inaug.Diss. Berlin 1857.
Michaelis: Rev. med.-chir. de Paris 1854.
Middeldorpff: Zur Therapie und Kasuistik des Genu valgum und varum. Dtsch. Z. f. Chir. 1909.
Müller, E.: Die habituelle Patellarluxation. Inaug.Diss. Tübingen 1926.
Müller, W.: Experimentelle Untersuchungen über Druckusuren am Gelenkknorpel. Bruns' Beitr. 131.
— —: Biologie der Gelenke. Leipzig 1929.
Nageotte und Wilbouchewitch: Un cas de luxation récidivante de la rotule. Bull. de la Soc. de pédiatr. de Paris. (Ref. Z. org. 1913).
Nauck: Ueber die Kniescheibe. Verh. d. Anat. Ges. Frankfurt a. M. 37. 1928.
Neuhoff: Die habituellen Luxationen der Patella. Inaug.Diss. Freiburg/Brsg. 1928.
Ober: Slipping patella or recurrent dislocation of the patella. J. Bone Surg. 17. 1935 (Ref. Z.org. f. ges. Chir. 1935).
Oertel: Das schnellende Knie (Aussprache in der medizinisch-wissenschaftlichen Gesellschaft Köln). Münch. med. Wschr. 1922, Nr. 11, S. 414.
— —: Topographische Anatomie. 2. Aufl. Berlin 1927.
Ostermeyer: Luxation der Kniescheibe nach außen. Z. f. orthrop.
Ostermeyer: Luxation der Kniescheibe nach außen. Z. f. orthop. Chir. 3. 1894.
Owen: Ref. Zbl. Chir. u. mech. Orthop. 6. 1912.
Palletta: Exercitationes pathologicae. Mediolani 1820.
Palugyay: Zur Aetiologie und Röntgendiagnostik der unter Schlatter-Osgood zusammengefaßten Veränderungen der Tuberositas tibiae. 35. 1927. Fortschr. auf d. Gebiet d. Röntgenstr.
Parin: Ueber habituelle Luxationen der Kniescheibe. Chirugija 34. 1913 (Ref. Zbl. f. Chir. u. mech. Orthop. 6. 1912).
Paul: Chirurgische Krankheiten des Bewegungsapparats. Lahr 1861.
Payr: Ueber das Patellarspiel. M. m. W. 76. 1929.
— —: Gelenksteifen und Gelenkplastik. 1. Berlin 1934.

— —: Ueber die Behandlung der gewohnheitsmäßigen oder „rückfälligen" Verrenkungen der Kniescheibe. Zbl. f. Chir. 1934.
Peltesohn: Das Verhalten der Kniescheibe bei der Littleschen Krankheit. Inaug.Diss. Leipzig 1901.
Périat: Luxation spontanée des deux rotules par relachement original des ligaments femoro-rotuliens. J. de. Chir. de Malgaigne. 1845.
Perthes: Habituelle Luxation der Patella. Zbl. f. Chir. 1917.
Pfab: Zur operativen Behandlung der habituellen Patellarluxation. Z. f. Chir. 225. 1930.
Pfitzner: Die Sesambeine des menschlichen Körpers. Morphol. Arbeiten Bd. 1.
Philippe: Luxations congénitales de la rotule. Semaine med. 1909.
Phocas: Luxations pathologiques de la rotule. Rev. d'Orthop. 1895.
Porsia: Sullo sviluppo della cavita sinoviale dell'articulazione del ginocchio. 1932 (Ref. Anat. Ber. 27. 1933/34).
Potel: Etude sur les malformations congénitales du genou. Lille 1897.
Preyer: Spezielle Physiologie des Embryo. 1885.
Pickhan: Röntgenologische und anatomische Beobachtungen über den Verknöcherungsvorgang der Kniescheibe. Fortschr. auf d. Geb. d. Röntgenstr. 1927.
Ravoth: Die congenitalen Luxationen der Patella nach oben. Dtsch. Klinik. 1857.
Roux: Luxation habituelle de la rotule. Rev. de Chir. de Bordeaux. 1888, S. 682.
Ruckensteiner: Die normale Entwicklung des Knochensystems im Röntgenbild. Thieme 1931.
Rutherfurd: Downward dislocation of the patella. British Journ. of Surg. 1921 (Ref. Z. org. 14. 1921).
Rutherfurd: Hereditary knock-knee, with recurrent dislocation of patella and aplasia of nails on fingers and toes. Brit. J. Childr. Dis. 30, 1933 (Ref. Z.org. 64. 193).
Ruggi: Patogenesi e cura delle lussazioni esterne complete abituali della rotula. 1905.
Scabell: Zur Pathogenese der Osteochondritis dissecans bei endemischem Kretinismus. Schweiz. med. Wschr. 1928, Bd. 148, S. 703.
Schanz: Habituelle Luxation der Kniescheibe. M. m. W. 1910.
Schlatter: Verletzungen des schnabelförmigen Fortsatzes der oberen Tibiaepiphyse. Bruns' Beitr. 38. 1903.
Schloffer: Luxation der Patella nach außen. Wien. klin. Wschr. 1906, Nr. 17.
Schneck: Röntgendiagnostik der Knochenverletzungen. Wien 1932.
Schröder: Familiäre congenitale Luxationen. Z. f. orthop. Chir. 57. 1932.
Schultheß: Zur Pathologie und Therapie der spastischen Gliederstarre. Z. f. orthop. Chir. 1899.
Servier: Gaz. hebd. de Med. et de Chir. 1872.
Shapleigh: Congenital dislocation of patella. Boston med. and Surg. Journ. 1881.
Siciliano: La position de la rotule dans l'articulation du genou. Fortschr. auf dem Geb. d. Röntgenstr. Bd. 11.
Sieber: Doppelseitige angeborene Luxation der Patella und des Radiusköpfchens nach außen. Z. f. orthop. Chir. Bd. 46. 1925.

Singer: Ein Fall von angeblich vollständiger Verrenkung beider Kniescheiben. Z. d. ärztl. Ges. Wien 1856.
Simon: Das schmerzhafte Os tibiale externum. Dtsch. Z. f. Chir. 191.
Snoke: The tendo patellae. A roentgenol. consideration of its length. J. Bone. Surg. 14.
Solieri: Sopra tre casi di lussazione di rotula. Acc. dei Fisio-crit. Siena Bd. 15 (Ref. Zbl. f. Chir.).
Sommer: Die traumatischen Verrenkungen der Gelenke.
Spitzky: Ueber die patologische Mechanik eines Kniegelenks mit angeborener Luxation der Patella. Z. f. orthop. Chir. 1899.
Starlinger: Ein Beitrag zur Behandlung der gewohnheitsmäßigen Verrenkung von Schulter und Kniescheibe. Zbl. f. Chir. 1934.
Steindler: Ueber die angeborene Luxation der Patella. Z. f. Heilkunde. 1898.
Stock: Ueber einige Fälle von Verlagerungen der Kniescheibe nach außen. Inaug.Diss. Berlin 1927.
Streubel: Ueber den Mechanismus der Verrenkungen der Kniescheibe, Schmidts. Jb. 1866, Bd. 129/130.
Strube: Zur operativen Behandlung der Patellarluxation. Dtsch. Z. f. Chir. 243, S. 412.
Strümpell und Seyfarth: Lehrbuch der speziellen Pathologie und Therapie der inneren Krankheiten. 31/32. Aufl. Berlin 1934, Bd. 2, S. 734.
Suermondt: Habituelle Kniescheibenverrenkung (Ref. Z.org. f. ges. Chir. 68. 1934).
Sutro-Pomeranz: Osgood-Schlatters desease. Arch. Surg. 31. 1935.
Szymonowicz: Lehrbuch der Histologie. 4. Aufl. Leipzig 1921.
Tetzlaff: Ueber beiderseitige angeborene Kniescheibenverrenkung. Inaug.-Diss. München 1927.
Thomson: Ueber eine kombinierte Verlängerung der linken Kniescheibe und des Kniestreckapparates. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. 36. 1936.
Uematu: Beitrag zur habituellen Luxation der Kniescheibe. Z. f. orthop. Chir. 60. 1934.
Uhde: Virchows Archiv. 1868.
zur Verth: Die Differentialdignose chirurgischer Erkrankungen der Bewegungsorgane. In H. F. O. Haberlandt. Berlin/Leipzig 1935.
Villechaise: Un cas d'allongement traumatique du ligament rotulien avec fracture de la rotule. Bull. et Mem. Soc. Nat. de Chir. LV. 1929.
de Vriese: Zur Anatomie der Patella. Verh. d. Anat. Ges. Berlin 1908.
Waas: Zbl. f. Chir. u. mech. Orthop. Bd. 8. 1914.
Walsham: Two cases of knee trouble with difficulty in locomotion, depending upon elongation of the ligamentum patellae. Med. Chir. Transact. Vol. 76.
Wiemuth: Die habituelle Verrenkung der Kniescheibe. Dtsch. Z. f. Chir. 1901.
Wrede: Erhebliche angeborene Kniescheibenverrenkung. M. m. W. 1910.
Wrede: Beitrag zur Kasuistik und Aetiologie der angeborenen Kniescheibenverrenkung. Med. Klin. 1911.

Wuth: Ueber angeborene Mängel sowie Herkunft und Zweck der Patella. Arch. f. klin. Chir. Bd. 58.
Zanoli: La lussazione congenita della rotula. La Chir. degli Org. del Movim. 1926.
Zesas: Beitrag zur Pathologie der Patella. Arch. f. orthop. u. Unfallchir. Bd. 8. 1908.
Zielewicz: Ueber congenitale Luxationen der Patella. Berl. klin. Wschr. 1869.

Am Schluß meiner Ausführungen möchte ich meinem hochverehrten Lehrer, Herrn Professor Dr. Usadel, meinen besten Dank aussprechen für die Ueberlassung des Themas und für die während der Ausarbeitung von ihm erhaltenen Anregungen.

Lebenslauf.

Ich wurde geboren am 9. September 1910 in Koblenz am Rhein als Sohn des Postsekretärs Wilhelm Krombach und seiner Ehefrau Maria geb. Bender. Nach dem Besuch der Volksschule und des Kaiser-Wilhelm-Realgymnasiums in Koblenz legte ich im Frühjahr 1929 die Reifeprüfung ab. Im ersten Semester studierte ich Rechtswissenschaften in Wien, vom zweiten bis sechsten Semester einschließlich Philosophie und Theologie in Bonn und Tübingen. Während des medizinischen Studiums war ich immer in Tübingen. Das medizinische Staatsexamen habe ich im Frühjahr 1937 abgelegt.

Seit Oktober 1932 bin ich verheiratet mit Minerva Brüggemann aus Neapel (Italien), Tochter des Komponisten Alfred Brüggemann und seiner Ehefrau Geronima geb. Bava. Wir haben zwei Kinder, Jürgen — geboren im Sept. 1933 — und Brigitte — geboren im November 1936.